



Instituto Superior de Engenharia do Porto

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOTÉCNICA

**Inventário das minas de água da área do Mosteiro de Tibães:
proposta preliminar de hidrogeo-itinerários**

Sara Flor Arteiro de Castro Pereira



Instituto Superior de Engenharia do Porto

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOTÉCNICA

**Inventário das minas de água da área do Mosteiro de Tibães:
proposta preliminar de hidrogeo-itinerários**

Sara Flor Arteiro de Castro Pereira

Nº1080065

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Geotécnica e Geoambiente, realizada sob a orientação do Prof. Doutor Helder I. Chaminé, Professor Coordenador do Departamento de Engenharia Geotécnica do ISEP e da Mestre Maria Eugénia Lopes, Equiparada a Assistente do Departamento de Engenharia Geotécnica do ISEP.

Júri

Presidente

Doutor João Paulo Meixedo dos Santos Silva
Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Doutor Helder Gil Iglésias de Oliveira Chaminé
Professor Coordenador, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Mestre Maria Eugénia Oliveira Lopes
Equiparada a Assistente, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Mestre Maria José Coxito Afonso
Professora Adjunta, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Doutor António Alberto Teixeira Gomes
Professor Auxiliar, Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Dedico esta tese à minha Avó Belmira...

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer aos meus Pais o apoio incondicional que sempre me deram para evoluir.

Gostaria de agradecer aos meus orientadores Professor Doutor Helder I. Chaminé (DEG|ISEP) e Mestre Maria Eugénia Lopes (DEG|ISEP) pela cuidadosa supervisão prestada quer no campo quer em gabinete, assim como toda a paciência e tempo que me dedicaram ao longo destes dois anos. Estou ainda muito agradecida pelo apoio, via Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada (LABCARGA|ISEP) na minha formação pós-graduada com o patrocínio de um curso intensivo de pós-graduação em geoconservação na UM. Por fim, grata à Eng^a M.E. Lopes pela partilha franca de dados e resultados inéditos da sua tese de doutoramento.

Grata à Directora do Mosteiro de Tibães, Arquitecta Maria João Dias Costa, pelo fantástico apoio para que este projecto de valorização geo-patrimonial fosse uma realidade. Ao Sr. Paulo Coelho por toda a simpatia e disponibilidade dispensada no acompanhamento no campo.

Agradeço à Mestre Maria José Afonso (DEG|ISEP) todo o apoio prestado nas análises hidroquímicas das águas subterrâneas do Mosteiro de Tibães. Muito Obrigada!

Aos meus colegas do LABCARGA|ISEP a Ana Pires, a Catarina Rodrigues, a Patrícia Moreira, a Liliana Freitas, o Rui Silva e o José Teixeira toda a paciência e ajuda que me dispensaram. De destacar, aquando da última fase de formatação da tese, o apoio exemplar da Liliana Freitas, do José Teixeira e da Catarina Rodrigues. Muito Obrigada!

Ao director do LABCARGA|ISEP, Professor H. I. Chaminé, por todas as facilidades na utilização dos recursos, equipamentos do laboratório e apoio para a execução de análises hidroquímicas em laboratório.

Ao director do LRN – Laboratório de Radioactividade Natural da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Professor Doutor Alcides Rodrigues, pelo apoio na realização das análises de radioactividade das águas de Tibães.

Quero agradecer a todos os meus Amigos que sempre me apoiaram.

Por último quero agradecer a todos os docentes e pessoas que directa ou indirectamente contribuíram para que chegasse até aqui... *Muito Obrigada!*

Palavras-chave

Inventário de minas de água, património geológico-mineiro, geodiversidade, geoconservação

Resumo

O Mosteiro de São Martinho de Tibães localiza-se próximo de Braga (Norte de Portugal) e foi a Casa-mãe da Ordem Beneditina em Portugal. Este Mosteiro foi abastecido durante séculos por numerosas minas de água, a maioria das quais se encontra actualmente abandonada. Este trabalho enfatiza a importância da combinação de diferentes matérias científicas nos processos de recuperação do património mineiro abandonado, bem como de sítios geo-arqueológicos de relevância cultural, como um exemplo do processo transformador de uma organização, no sentido de promover um segundo ciclo de vida. O objectivo deste trabalho é apresentar uma abordagem metodológica, sob o ponto de vista da geoconservação e da geodiversidade. Subsequentemente, acções específicas serão desenvolvidas para reabilitar determinadas áreas, com o intuito de facilitar a sua inclusão em hidrogeo-itinerários classificados. Esta perspectiva reflecte uma importante medida para a sustentabilidade, quer para o promotor quer para o meio ambiente envolvente.

Keywords

Mine water inventory, geological and mining heritage, geodiversity, geoconservation

Abstract

The Monastery of St Martin of Tibães is located near Braga (North of Portugal) and was the mother house of the Benedictine order in Portugal. This Monastery was supplied for centuries by several water mines and nowadays most of these mines are abandoned. This work emphasizes the importance of combining different scientific disciplines in a jointly approach of recovery processes of abandoned mining heritage as well as geo-archeological sites of cultural relevance, as an example of the transformative process of an organization towards a second life cycle. The aim of this work is to present a methodological approach, in a geoconservation and geodiversity point of view. Subsequently, specific actions will be developed to rehabilitate some areas, in order to facilitate their inclusion in selective classified hydrogeo-itineraries. This perspective reflects an important measure for sustainability, either for the organization and the surrounding environment.

Índice Geral:

1 - Introdução geral	3
1.1 Enquadramento do tema	3
1.2 Introdução	3
1.3 Objectivos do trabalho	4
2. Património natural e património geológico: breve síntese	9
2.1- Conceitos	9
2.1.1 Património natural e cultural	9
2.1.2 Geodiversidade	10
2.1.3 Património Geológico.....	13
2.1.4 Património Geológico Mineiro	15
2.1.5 Geoconservação	16
2.1.6 Geossítio	18
2.1.7 Geoturismo.....	19
2.2 Valorização do património geológico.....	20
2.3 Estratégias de geoconservação em Portugal	20
2.4 Processo de proposta de classificação dos geossítios.....	22
2.4.1 Classificação dos geossítios de âmbito nacional	22
2.4.2 Classificação de geossítios de âmbito regional ou local.....	23
2.5 Rede Fundamental de Conservação da Natureza no nosso país	24
2.6 UNESCO, ProGEO e Geoparques	25
2.6.1 UNESCO	25
2.6.2 ProGEO	26
2.6.3 Geoparques	26
2.7 Riscos de degradação e ameaças à geodiversidade.....	28
2.8 Geoconservação	29
3. Caracterização dos geossítios: materiais e métodos	33

3.1 Inventário: parâmetros, objectivos e critérios	33
3.2 Avaliação dos geossítios	36
3.2.1 Método de Panizza, 1999 (Itália).....	40
3.2.2 Método de Cendrero (2000)	41
3.2.3 Método de Brilha, 2005.....	43
3.2.4 Método de valorização dos lugares de interesse geológico (LIGs): adaptado de Cortes & Urquí (IGME, 2009).....	49
4. As minas do Mosteiro de São Martinho de Tibães: um caso de estudo	61
4.1 Introdução Geral	61
4.2 Mosteiro São Martinho de Tibães	61
4.3 A Cerca do Mosteiro de S. Martinho de Tibães.....	63
4.4 Enquadramento regional.....	67
4.5. As minas de água do Mosteiro de Tibães.....	70
4.6. Inventário hidrogeológico: caracterização sumária	80
4.7. Avaliação e classificação dos geossítios	90
4.8. Propostas de potenciais geossítios.....	98
4.9. Valorização e divulgação do património dos geossítios.....	105
5. Conclusões.....	111
Bibliografia	115
Anexos	125

Índice de Figuras:

Figura 1. Modelo conceptual da dissertação.	5
Figura 2. Esquema organizativo do património segundo categorias temáticas (adaptado de Pereira et al., 2004e, 2005c).	9
Figura 3. ProGEO (Extraído de: http://progeo.pt/progeo_pt.htm).	26
Figura 4. Mapa mundial de Geoparques (http://www.naturtejo.com/conteudos/pt/geopark.php).	28
Figura 5. Fluxograma lógico que enfatiza as várias fases de implementação de uma estratégia de geoconservação (adaptado de Brilha, 2005).	30
Figura 6. Metodologia aplicada no desenvolvimento do estudo.	33
Figura 7. Ficha de inventário de Geossítios aplicada ao património geológico-mineiro.	35
Figura 8. Ficha de quantificação numérica do geossítio (adaptado Brilha, 2005).	47
Figura 9. Quadro final e resultado final da classificação (adaptada de Brilha, 2005).	48
Figura 10. Quadro resumo das prioridades dos vários interesses e valor dos geossítios.	56
Figura 11. Localização do Mosteiro de S. Martinho de Tibães.	61
Figura 12. Vista actual da cerca do Mosteiro de Tibães.	63
Figura 13. Fotografia do placar instalado junto da cerca do Mosteiro de Tibães.	64
Figura 14. Carta de uso do solo prevista para o ano 2000 (IPPAR, 1998).	65
Figura 15. Fotografias de exemplo de minas d'água, aquedutos aéreos e subterrâneos.	66
Figura 16. Planta da zona especial de protecção de Tibães (anexa à Portaria n.º 736/94).	66
Figura 17. Esboço geológico regional de Braga (adaptado e simplificado de Ferreira et al., 2000).	67
Figura 18. Esboço geológico da região de Mire de Tibães (adaptado e revisto de Ferreira et al., 2000).	69
Figura 19. Aspecto da escadório da cerca do Mosteiro de Tibães.	70
Figura 20. Aspecto da entrada da Mina de S. Bento e da respectiva fonte.	71
Figura 21. Lago da cerca do Mosteiro de Tibães.	71
Figura 22. Exemplo de circuitos alternativos com tubos de plástico para passagem da água.	72
Figura 23. Mapa da localização das minas em estudo.	74

Figura 24. Aspecto geral da galeria da Mina de São Bento.....	75
Figura 25. Aspecto geral da mina da Cabrita.....	76
Figura 26. Aspecto geral da mina da Preguiça.	77
Figura 27. Aspecto geral da mina das Aveleiras.....	79
Figura 28. Projecção no diagrama de Piper dos resultados das nove análises.....	81
Figura 29. Inventário hidrogeológico e diagramas de Stiff e Piper das amostras analisadas da área de estudo.....	83
Figura 30. Diagrama de Wilcox.....	89
Figura 31. Salamandra de pintas amarelas.	100
Figura 32. Esquema da protecção proposta para a mina das Aveleiras (Labcarga, 2007/08) e maquete do esquema de protecção de uma mina à época (foto cedida gentilmente pela Dra Patrícia Costa, Museu do ISEP).....	101
Figura 33. Casa do Volfrâmio recuperada pelo Mosteiro de Tibães.	102
Figura 34. Mina de São Bento.	103
Figura 35. Mina do Moinho d'Água (a); Mina do Canal (b).	103
Figura 36. Mina do Passal.....	104
Figura 37. Mina da Cabrita.	104
Figura 38. Proposta de texto descritivo para o panfleto dos hidrogeo-trilhos.	106
Figura 39. Proposta do percurso dos hidrogeo-trilhos.	108

Índice de tabelas:

Tabela 1. Principais tipos de valores atribuídos aos geossítios.....	38
Tabela 2. Critérios para a avaliação quantitativa dos locais de interesse geológico, propostos por Cendrero (1996, 2000).	42
Tabela 3. Critérios intrínsecos ao geossítio (A) (Brilha,2005).	44
Tabela 4.Critérios relacionados com o uso potencial do geossítio (B) (Brilha, 2005).	45
Tabela 5. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio (C) (Brilha, 2005). ..	45
Tabela 6. Cálculo da quantificação final da relevância do Geossítio (arredondado às décimas) (Brilha, 2005).	47
Tabela 7. Parâmetros de avaliação dos lugares de interesse geológico e respectivas classes de valorização.	51
Tabela 8. Coeficientes de ponderação para cada parâmetro em função do tipo de interesse a avaliar.	52
Tabela 9. Parâmetros de valorização dos interesses dos LIGs.	53
Tabela 10. Parâmetro de valorização da vulnerabilidade dos LIGs e respectivos coeficientes de ponderação.	55
Tabela 11. Resumo de algumas características das principais minas de água (adaptado da Personda 1994).	73
Tabela 12. Síntese dos parâmetros hidrogeológicos das águas analisadas no campo [(a) Valores Calculados; b)Não foram feitas medições; c) Por informação do proprietário].	85
Tabela 13. Valores de arsénio, radão e carbono orgânico total.	87
Tabela 14. Tabela de valores de condutividade eléctrica, cálcio, magnésio, sódio e TAS [(b) Não foram feitas medições].	88
Tabela 15. Classificação global para determinação do âmbito do geossítio.	91
Tabela 16. Classificação do valor intrínseco do geossítio.	92
Tabela 17. Classificação do uso potencial do geossítio.....	92
Tabela 18. Classificação dos geossítios de acordo com a necessidade de protecção.	93
Tabela 19. Classificação dos LIG's pelo seu valor científico.	94
Tabela 20. Ordenação dos LIG's pelo seu valor didáctico.....	94
Tabela 21. Classificação dos LIG's pelo seu valor turístico.....	94

Tabela 22. Classificação dos LIG's pela sua vulnerabilidade.	95
Tabela 23. Classificação dos LIG's pela sua prioridade de protecção científica.	95
Tabela 24. Classificação dos LIGs pela sua prioridade de protecção didáctica.	96
Tabela 25. Classificação dos LIGs pela sua prioridade de protecção turística.	96
Tabela 26: Ordenação dos LIG's pela sua prioridade de protecção global.	97

Índice de Anexos

Anexo I – Fichas de inventário dos potenciais geossítios.....	(ver CD em anexo)
Anexo II- Fichas de inventário hidrogeológico.....	(ver CD em anexo)
Anexo III – Análises físico-químicas realizadas na área em estudo.....	(ver CD em anexo)
Anexo IV – Fichas de quantificação do Geossítio (Adaptada de Brilha, 2005).....	(ver CD em anexo)
Anexo V – Fichas de quantificação de prioridades dos vários interesses e valor do Geossítio (Adaptado de Cortes e Urquí, IGME, 2009).....	(ver CD em anexo)

Capítulo 1
Introdução Geral

1 - INTRODUÇÃO GERAL

1.1 ENQUADRAMENTO DO TEMA

A presente dissertação é apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Geotécnica e Geoambiente.

Esta dissertação insere-se numa cooperação científica, em curso, entre o LABCARGA (Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada) do ISEP e a Direcção do Mosteiro de S. Martinho de Tibães (Direcção Regional de Cultura do Norte, DRCN, Ministério da Cultura), com o objectivo geral de avaliar as potenciais condições para futuras visitas de enriquecimento científico e cultural a ser promovidas pelo Mosteiro de Tibães. Está igualmente inserido na investigação de doutoramento, em curso, na Universidade de Coimbra, da co-orientadora Eng^a Maria Eugénia Lopes no âmbito da caracterização geoambiental e de geoconservação do património deste antigo espaço mineiro no sentido de propor a sua reabilitação de modo a viabilizar a sua inclusão selectiva em itinerários classificados em termos da geodiversidade.

1.2 INTRODUÇÃO

Depois de enumerarmos os objectivos desta tese, definiremos, de uma forma sucinta, os conceitos de património natural e cultural, de geodiversidade, de património geológico e geológico-mineiro, de geoconservação, de geossítio e de geoturismo. De seguida, identificaremos o conjunto de acções a implementar para a valorização e divulgação do património, as estratégias de conservação desenvolvidas no nosso país, o processo de classificação dos geossítios e a rede fundamental de conservação da natureza existente em Portugal. Far-se-á ainda breve referência à criação da associação PROGEO, ao apoio da UNESCO e à rede mundial de geoparques. Seguidamente, proceder-se-á à identificação dos riscos de degradação e de respectivas ameaças para a geoconservação, e os novos paradigmas da geoconservação, da geodiversidade e do geoturismo.

Seguir-se-á a caracterização dos geossítios e para tal, após a definição do inventário de campo, nomeadamente dos seus parâmetros, objectivos e critérios utilizados na realização dos mesmos, apresentaremos diferentes métodos de classificação para avaliação do património geológico e geo-mineiro.

De seguida apresentaremos o caso de estudo: as diversas minas de água (subterrânea), a sua localização e o historial da sua origem. Seguir-se-á a abordagem metodológica, o inventário hidrogeológico, o inventário do património geo-mineiro, a caracterização dos geossítios, bem como a sua avaliação preliminar.

No final, serão esboçadas propostas para a criação de diferentes geossítios na Cerca do Mosteiro de Tibães, bem como as estratégias a adoptar para a sua geoconservação, valorização e divulgação do património geológico-mineiro, através da proposta de criação de geo-trilhos e hidrogeo-trilhos (trilhos da água subterrânea) e painéis informativos/interpretativos.

Por último apresentam-se as principais conclusões gerais do trabalho.

1.3 OBJECTIVOS DO TRABALHO

Este estudo pretende contribuir para uma primeira proposta para definição de potenciais geossítios na área da Cerca do Mosteiro de Tibães. Poderemos destacar como principais objectivos do estudo das minas de água da Cerca do Mosteiro e área envolvente são os seguintes (figura 1):

- Inventário cartográfico exaustivo do património geológico-mineiro e geológico. Efectuar-se-á o reconhecimento de terreno dos locais e o preenchimento de fichas de inventário;
- Inventário descrição, análise e classificação das águas subterrâneas das Minas;
- Avaliação prévia dos potenciais geossítios (avaliação preliminar);
- Avaliação quantitativa do património geológico e geológico-mineiro. Destas fichas irão resultar uma proposta de classificação dos vários locais;
- Proposta complementar da inclusão de geo-trilhos aos percursos histórico-naturais já existentes na área da Cerca do Mosteiro de São Martinho de Tibães, bem como uma proposta para inclusão de hidrogeo-trilhos.



Figura 1. Modelo conceptual da dissertação.

Capítulo 2

Património natural e património geológico: breve síntese

2. PATRIMÓNIO NATURAL E PATRIMÓNIO GEOLÓGICO: BREVE SÍNTESE

2.1- CONCEITOS

2.1.1 PATRIMÓNIO NATURAL E CULTURAL

O conceito de **património** pode ser traduzido como a herança dos antepassados às gerações vindouras, ou como os bens que, pela percepção humana e com o tempo, adquirem um valor distintivo dos restantes. Pode ser constituído por um espólio, material ou imaterial, natural ou cultural. O património pode ser considerado segundo diversas vertentes, a saber: arquitectónico, arqueológico, artístico, científico, histórico, cultural, etc. (Pereira, 2006).

O **património natural** resulta exclusivamente da acção da natureza num produto único e exclusivo que urge preservar. Este pode ser dividido em abiótico e biótico, consoante seja um ser não vivo ou um ser vivo (excepto os seres do género *Homo*). O **património cultural** é produto das acções do Homem e do seu “*modus vivendi*” (figura 2).



Figura 2. Esquema organizativo do património segundo categorias temáticas (adaptado de Pereira et al., 2004e, 2005c).

Corria o ano de 1972, quando o conceito de património é radicalmente alterado, estendendo-se essa alteração ao património natural, durante a Convenção para a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural, realizada em Paris. Assim, este será constituído por “monumentos naturais”, “formações geológicas”, “habitats de espécies animais e vegetais ameaçadas” e “loais de interesse natural ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, conservação ou beleza natural” (artigo 2º da Convenção) (www.unesco.pt; Pessoa, 2005).

A Lei do Património Cultural Português (Lei n.º 13/85, de 6 de Julho), segundo a qual o património é constituído por *“todos os bens materiais e imateriais que pelo seu reconhecido valor próprio, devam ser considerados como de interesse relevante para a permanência e identidade da cultura portuguesa através do tempo”*. Esta lei reconhece o direito e o dever, a todos os cidadãos, de preservar, defender e valorizar o património, cabendo ao Estado e demais entidades públicas a obrigação de promover a salvaguarda e valorização do património cultural do povo português. Foi revogada pela Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro que estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do património cultural em Portugal.

A presente síntese baseia-se, em grande parte, nos excelentes trabalhos dados à estampa, entre outros, por Carvalho (1999), Nieto (2001), Gray (2004), Brilha (2005), Brilha et al. (2005), Pereira (2006), Lima (2006), Rodrigues (2008).

2.1.2 GEODIVERSIDADE

O termo **geodiversidade** surgiu no início dos anos 90, do Século XX, sendo utilizado pelos geocientistas para se referirem à diversidade que ocorre dentro da natureza abiótica (Gray, 2004). Mas nem sempre é utilizado com o mesmo significado, ocorrendo nuances na sua definição que podem ser interpretadas de diferentes maneiras.

Nieto (2001) e Gray (2004) fizeram uma revisão dos significados mais utilizados para chegarem a uma definição unificada como referência. Para Nieto (2001) a geodiversidade é *“o número e variedade de estruturas tectónicas, sedimentares, materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que servem de alicerces duma dada região, sobre a qual assenta a actividade orgânica, incluindo actividades antrópicas”*. Por sua vez, Gray (2004) considera que geodiversidade é *“a área natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais e fósseis), geomorfologia (formas e processos) e solos, inclui as suas relações, propriedades interpretações e sistemas”*.

Nieto (2001) destaca o número e a variedade de estruturas e materiais, incluindo o facto de poderem suportar os resultados da actividade humana, o que significa que podem apresentar algum grau de modificação e perda de naturalidade. Este aspecto é especialmente importante tendo em vista a protecção, mas não considera a acção do Homem como um factor de geodiversidade, tal como proposto por Rojas (2005), que afirma que, por exemplo, uma exploração deve ser considerada e incluída na geodiversidade.

A Associação Internacional de Geomorfólogos (2003) define a geodiversidade como: *"A variedade de ambientes geológicos e geomorfológicos considerados como a base para biodiversidade na Terra"*. Mais recentemente, a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, defende que a geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenómenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra (Brilha, 2005).

Em 14 de Julho de 2008 é publicado no nosso país o Decreto-Lei nº 142/2008 que estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade, aplicável ao conjunto dos valores e recursos naturais presentes no território nacional e nas águas sob jurisdição nacional. Infelizmente, podemos contactar que o termo geodiversidade está ausente da nossa legislação, bem como do âmbito da gestão, do ordenamento ou do desenvolvimento sustentável do território.

Contrariamente, verifica-se um grande interesse internacional e nacional pela biodiversidade e sua preservação (A Assembleia – Geral das Nações Unidas declarou 2010 – Ano Internacional da Biodiversidade). Assim, a geodiversidade é um domínio independente da conservação da natureza, plausível de ser conservada tal como a biodiversidade.

No entanto, não podemos entender a conservação da Natureza de forma integrada, considerando apenas os elementos biológicos, sendo que estes estão directa e fortemente dependentes da componente abiótica. Compreende-se assim a argumentação de Stanley (2002) em torno dos dois conceitos – biodiversidade e geodiversidade – segundo o qual a biodiversidade é parte da geodiversidade. Assim, a geodiversidade não inclui apenas a componente abiótica do nosso planeta mas também a biótica.

À geodiversidade são atribuídos vários valores (Gray, 2004; Araújo, 2005; Brilha, 2005):

- Valor intrínseco ou existencial, valor associado à simples existência das coisas (neste caso da geodiversidade) e não à utilidade que podem ter para o Homem;
- Valor cultural, valor colocado pela sociedade em algum aspecto do ambiente físico devido ao seu significado cultural e comunitário;

- Valor estético, valor associado à atracção visual do ambiente físico;
- Valor económico, relacionado com a dependência da sociedade na utilização de materiais geológicos;
- Valor funcional, relacionado com o valor utilitário que a geodiversidade pode ter no seu contexto natural e com o seu valor no suporte dos sistemas físicos e ecológicos;
- Valor científico e educativo, na medida em que a geodiversidade é imprescindível para a investigação científica e para a educação em Ciências da Terra.

Tal como refere Brilha (2005), de todos os valores que se atribuem à geodiversidade, o intrínseco é o mais subjectivo, devido à dificuldade de quantificação desse valor e da sua ligação com as perspectivas religiosas e filosóficas inerentes a cada sociedade e cultura. O valor cultural é conferido pelo Homem quando se reconhece uma forte interdependência entre o seu desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia. Ainda na perspectiva do valor cultural da geodiversidade, não se pode deixar de falar nas questões arqueológicas e históricas. Um exemplo flagrante da relação do Homem com a geodiversidade resulta na escolha de materiais adequados para o fabrico de instrumentos (pontas das setas em sílex, objectos de ouro, bronze, ferro, etc.). A construção tradicional Portuguesa, com o recurso às rochas da região, constitui uma relação entre a geodiversidade e a cultura tradicional, assim como a gastronomia (por exemplo a sopa de pedra, o bife na pedra) e a enologia. A construção de estruturas defensivas em locais geomorfologicamente favoráveis é um exemplo do valor histórico que alguns locais representam.

A atribuição de um valor estético à geodiversidade é também subjectiva e é impossível de quantificar. Enquanto a observação de paisagens naturais é consensual, decidir que a paisagem A é mais bonita do que a B é altamente discutível. Mas é inegável que todas as paisagens possuem valor estético. Não podemos deixar de referir a importância que o valor estético da geodiversidade tem tido ao longo dos tempos na produção artística. O valor económico da geodiversidade é objectivo e compreensível. Como no geral, no nosso quotidiano atribuímos um valor monetário a quase tudo, compreende-se que fósseis, rochas e minerais tenham o seu valor económico (Brilha 2005).

Gray (2004) introduziu o conceito de valor funcional, reconhecendo que se trata de uma ideia normalmente não aplicável à Conservação da Natureza. O valor funcional da geodiversidade pode ser encarado *in situ*, com carácter utilitário ou enquanto *substrato* para sustentabilidade dos sistemas físicos e ecológicos na superfície terrestre.

O valor utilitário da geodiversidade *in situ* está subjacente à utilidade existente no próprio local. É fácil observar o valor científico e educativo na geodiversidade. A educação em Ciências da Terra só é viável, se permitir o contacto directo com a geodiversidade. Em resumo, a geodiversidade é uma propriedade intrínseca do território e um atributo característico dele e relaciona-se com outros aspectos, tais como a geografia, a paisagem, as características climáticas e culturais e até mesmo económicas. Assim, a geodiversidade pode ser medida e avaliada num território e ser comparada com outras áreas diferentes (Gray, 2004; Brilha, 2005).

2.1.3 PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

É com base no conceito de geodiversidade que abordamos o conceito de património geológico. Para Munõz (1988) o património geológico é constituído por georrecursos culturais, ou seja, recursos não renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o nosso planeta, que podem ser caracterizados de acordo com o seu valor (científico, didáctico), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional).

Uceda (1996) refere este conceito pode incluir todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, depósitos minerais ou paleontológicos, colecções de objectos geológicos de valor científico, cultural ou educativo e/ou de interesse paisagístico ou recreativo, podendo também incluir-se elementos de arqueologia industrial relacionados com instalações para a exploração de recursos do meio geológico. No mesmo ano, Cendrero (1996) define património geológico como *“conjunto de recursos naturais, não renováveis, que sejam formações rochosas, estruturas geológicas, acumulações sedimentares, formas do terreno, jazigos minerais, petrológicos ou paleontológicos, que permitem reconhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e dos processos intervenientes, com o correspondente valor científico, cultural, educativo, paisagístico ou recreativo”*. Já Carvalho (1999) aponta que o património geológico é definido como qualquer ocorrência de natureza geológica, tal como um afloramento rochoso, uma pedra, uma mina abandonada, uma jazida com fósseis, etc., desde que assuma valor documental e/ou monumental que justifique a sua preservação como herança às gerações vindouras. Nieto (2002) refere que o património geológico é constituído por todos os recursos naturais, não renováveis, quer sejam formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, minerais, fósseis, colecções de objectos geológicos de valor

científico, cultural ou recreativo, que representam a memória da Terra, sobre a qual os seres vivos desenvolvem a sua actividade.

Para além das diferenças que os autores incluem nas suas definições de património geológico, destaca-se o facto de se encontrar referência unânime ao valor singular desses aspectos no âmbito científico, educativo, turístico ou cultural.

Aos elementos da geodiversidade a que foram atribuídos valores singulares designam-se por geossítios. Sendo assim, o Património Geológico corresponde ao conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa determinada área ou região (Brilha, 2005). Assim sendo, o património geológico é constituído pelo conjunto de ocorrências geológicas representativas de uma determinada região, que possuem reconhecido valor científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro.

O património geológico engloba, segundo Brilha (2005), o património paleontológico, o mineralógico, o geomorfológico, entre outros. No entanto, é de salientar a não inclusão do património geológico-mineiro, devido às diferenças de conceitos e metodologias entre ambos (Brilha, 2005), embora o património geológico possa incluir geossítios que correspondem a antigas explorações mineiras, tal como defende Uceda (1996) e Carvalho (1999). O património geológico está relacionado com a conservação de geodiversidade enquanto o património geológico-mineiro pode ser aproveitado para enriquecer o património geológico devido ao seu turístico/cultural.

As colecções de rochas, fósseis e minerais que se encontram em museus, como já não se encontram em contexto natural e estão protegidas, não integram normalmente o conceito de património geológico, apesar de muitas vezes apresentarem inegável valor patrimonial devido à sua raridade, singularidade e elevado valor científico, educacional, estético, etc. (Brilha, 2005). Este autor sugere a criação de um termo específico para este tipo de património, o de património geomuseológico.

2.1.4 PATRIMÓNIO GEOLÓGICO MINEIRO

Não existe consenso entre os vários autores sobre este conceito. Por exemplo, Cendrero (1996) a firma que se pode incluir dentro do **património geológico** “*os elementos de arquitectura industrial relacionados com instalações para a exploração de recursos do meio geológico*”. Em sentido lato, o património geológico compreende as valências situadas no domínio da arqueologia mineira. No entanto, Lago et al. (2001) recusam esta inclusão e afirmam que, um registo geológico, pelo facto de ser um sobrevivente de uma actividade, não pertence ao património geológico, mas pode e deve pertencer ao património mineiro ou arqueológico-industrial.

A partir das definições de Cañizares (2003) e de Benito (1998), poderemos afirmar que o património mineiro e arqueológico-industrial é formado por todos os vestígios e ruínas herdados de actividades industriais e mineiras, importantes para a compreensão, no seu conjunto, da sociedade industrial ou para mostrar o desenvolvimento e evolução da actividade mineira e industrial de um determinado local. Embora em muitos casos se inclua dentro do património geológico, o património mineiro e arqueológico-industrial, há certas diferenças entre ambos. Ao património geológico pertencem todos os recursos mineralógicos de especial valor. Geralmente, o património mineiro é considerado como um caso particular, entre o património geológico e o industrial. O património arqueológico-mineiro constitui um exemplo paradigmático de património natural e cultural combinados, dado que é um campo de convergência de valores situados na geologia e na arqueologia industrial (Benito, 1998; Cañizares, 2003).

No património mineiro incluem-se os vestígios da indústria extractiva ou ruínas das infra-estruturas mineiras, maquinaria abandonada, edificações, como lavarias e inclusivé, edificações associadas às actividades sociais da população mineira local. O estudo de uma mina abandonada não faz sentido sem a consideração do jazigo sobre o qual incide a exploração, pondo a descoberto estruturas e formações geológicas que constituem, por si mesmas, elementos patrimoniais (Benito, 1998). Estes tipos de elementos devem ser analisados noutra perspectiva e noutro contexto, no denominado património mineiro-industrial, que junto ao seu valor cultural, histórico e social, também pode incluir componentes artísticas (Benito, 1998). Estes aspectos costumam ficar excluídos do património geológico, simplesmente porque não são de origem natural e como tal, não encaixam nessa definição.

Por outro lado, os vestígios arqueológicos não se esgotam nos elementos geológicos (naturais) ou mineiros (tecnológicos), que em conjunto constituem os vestígios materiais: testemunhos móveis e imóveis. No património mineralógico e arqueológico-mineiro, os bens móveis adquirem importância, não só no que se refere a exemplos minerais que podem ser objecto de colecção e

exposição, mas também de vestígios da indústria extractiva. São numerosos os casos em que o cavalete mineiro, uma vez encerrada a exploração, são trasladados para outros locais onde são exibidos como monumentos (Benito, 1998; Cañizares, 2003).

Os respectivos locais também podem representar um conjunto de vivências, costumes, tradições, técnicas laborais e organizações sociais e económicas muito próprias, relativas a um determinado período de tempo. Corresponde-lhes uma dimensão social e histórica de apreciável riqueza. São os bens imateriais. Os seus atributos fazem parte do espólio cultural da mina e de uma região ou de um povo, num determinado período da História (Brilha, 2005; Lima, 2006).

Actualmente, este tipo de património apresenta um grande interesse, sobretudo ao valorizar o seu possível uso para o turismo, como sistema de desenvolvimento local, mas também no seu estudo, pelo seu valor sócio-cultural. A componente de valor histórico-social acrescida da componente tecnológica e da natural, potenciam a necessidade de valorização deste tipo de património cultural/natural (Lima, 2006).

2.1.5 GEOCONSERVAÇÃO

À preservação do património geológico atribui-se a designação de **geoconservação**. Segundo Sharples (2002), a geoconservação é uma abordagem à gestão da conservação das rochas, paisagens e solos, abordagem essa que reconhece que a geodiversidade tem valores na conservação da Natureza e, como tal, torna-se necessário conservá-la face a potenciais ameaças. Para este autor, o objectivo da geoconservação é preservar a diversidade natural abiótica, ou seja, a geodiversidade de aspectos geológicos (substrato), geomorfológicos (paisagem) e do solo, mantendo a evolução e intensidade naturais de mudança desses aspectos e processos. Assim sendo, a geoconservação tem por objectivos: i) a manutenção da geodiversidade; ii) a manutenção da evolução e intensidade naturais de mudança.

Para Gray (2004), a geodiversidade deve ser conservada por dois motivos: i) a geodiversidade é valiosa e estimada de inúmeras formas; ii) é ameaçada por uma grande variedade de actividades humanas. Para Brilha (2005), a geoconservação tem como objectivo a conservação e gestão do património geológico e processos naturais a ele associados. Mas, para este autor, só devem ser conservados os locais com maior relevância científica, cultural, artística, pedagógica ou turística, ou seja, locais de relevância acima da média.

A conservação está associada a determinados valores e Sharples (2002) e Gray (2004) sistematizaram valores para a geodiversidade, realçando o valor intrínseco, cultural, estético,

económico, funcional, científico e educativo. Assim, torna-se necessário proteger a geodiversidade face a potenciais ameaças.

Nesse sentido e segundo Brilha (2005), o ideal seria criar estratégias de geoconservação baseadas num método que sistematize as acções no âmbito da conservação do património geológico de uma determinada área. A implementação dessas estratégias tem início com a inventariação dos geossítios, seguindo-se a sua quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, por fim, a sua monitorização. Stürm (1996), propõe que a geoconservação deve ter como objectivo promover, suportar e coordenar os esforços em prol do uso sustentável da geodiversidade, para além de salvaguardar o património geológico. Kozlowski (2004) corrobora esta concepção e enfatiza que a geoconservação só será eficaz se existir um planeamento, baseado no princípio do desenvolvimento sustentável.

A situação actual da geoconservação deve-se, em parte, à falta de sensibilização da sociedade em geral para o património geológico e para a necessidade da sua protecção (Rodrigues, 2008). Infelizmente, na maioria dos países, as estratégias de geoconservação, quando existentes, são desenvolvidas de forma isolada e desorganizada, distanciando, ainda mais, a conservação do património geológico das estratégias nacionais de conservação da natureza (Dingwall, 2000). Mas são os geocientistas que têm obrigação de dar suporte técnico e científico para o desenvolvimento das estratégias de conservação do património geológico (Wimbledon, 1996).

Infelizmente, a geodiversidade está cada vez mais sujeita à destruição, não só por causas naturais, mas também como resultado das actividades humanas. A geodiversidade, hoje, encontra-se ameaçada em diferente escalas e em intensidade distintas, quer seja pela exploração desordenada dos recursos geológicos, pelo desenvolvimento de obras e estruturas, pela gestão desordenada de bacias hidrográficas; pela erosão associada a desflorestação e utilização de extensas áreas para agricultura, pela actividade recreativa e turística desregrada, pela recolha de amostras geológicas para fins não científicos ou pela iliteracia cultural (Gray, 2004; Brilha, 2005).

Brilha (2005) propõe que a discussão sobre a conservação da geodiversidade se deve desenvolver no sentido de estabelecer o equilíbrio entre o uso sustentável da geodiversidade e sua conservação. O mesmo autor admite ser inviável proteger todos os elementos da geodiversidade, uma vez que esta é essencial para satisfazer as necessidades da sociedade em relação aos recursos naturais. Na verdade, esta conservação deve compreender certos elementos da geodiversidade que evidenciam algum valor superlativo (científico, pedagógico, intrínseco, económico, cultural, estético).

2.1.6 GEOSSÍTIO

Existe uma nomenclatura própria desta temática que urge clarificar. Para os autores Galopim de Carvalho (1998) e Muñoz (1988) o termo georrecurso cultural é sinónimo de património geológico e geossítio, geomonumento e geótopo, são locais de interesse geológico, sendo estes três termos análogos utilizados por diferentes autores.

Já Carvalho (1999) emprega o termo geomonumento, definindo-o como as ocorrências geológicas com características de monumentalidade, valores culturais a incluir numa concepção de cultura alargada ao saber científico que importa defender e valorizar e categoriza-os, de acordo com a sua dimensão em geomonumentos a nível de afloramento, a nível de sítio ou a nível de paisagem; embora em 2007 o mesmo autor reconheça que apenas alguns geossítios apresentam a grandiosidade e monumentalidade que lhes confere a designação de geomonumentos (Galopim de Carvalho, 2007);

Brilha (2005) define geossítio como a *“ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro”*. Assim, um geossítio não é mais do que a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (afloramentos esses quer resultado da acção de processos naturais, quer de processos de intervenção humana), bem delimitado geograficamente e acima de tudo que apresente um valor extraordinário, quer do ponto de vista científico, quer cultural ou outro.

Na terminologia da bibliografia portuguesa (Brilha, 2005), os termos geossítio, geótopo, local de interesse geológico e geomonumento são sinónimos. Assim como património geológico e georrecurso ambiental são sinónimos entre si e também o são geoconservação e conservação do património geológico. Os geossítios só devem ser divulgados após tomadas todas as acções de conservação e protecção. Independentemente da sua importância e do contexto em que se inserem, os geossítios menos vulneráveis e menos degradados são os alvos preferenciais para uma estratégia de valorização e divulgação e são os ideais para percursos e roteiros turísticos, assim como acções educativas ou de formação (Brilha, 2005).

2.1.7 GEOTURISMO

O geoturismo pode ser sucintamente explicado como um viajar para experimentar, aprender e tirar prazer do património geológico (Larwood & Prosser, 1998). Em sentido lato, o geoturismo é uma actividade que se baseia na geodiversidade (Brilha, 2005).

Ruchkys (2005) definiu **geoturismo** como sendo uma parte da actividade turística que tem o património geológico como seu principal atractivo e promove a sua preservação através de acções de protecção e actividades de sensibilização, nomeadamente, o tornar acessível ao público leigo a interpretação deste património além de promover a divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra.

O geoturismo foca-se em aspectos históricos e culturais, como a construção com rochas locais ou os geossítios mineiros onde a geologia tem impacto sobre as pessoas (Dowling & Newsome, 2006). Apesar dos diferentes graus de abrangência do termo, considera-se que se trata de uma actividade que está intrinsecamente ligada à geodiversidade e à geoconservação.

Segundo a *National Geographic Society* (NGS), o geoturismo procura minimizar o impacto cultural e ambiental sobre as comunidades que recebem os fluxos turísticos, inserindo-se no conceito mais alargado de turismo sustentável. É a sustentabilidade que articula as necessidades ambientais, sociais e económicas. Apenas através da sustentabilidade é que o geoturismo pode continuar a contribuir eficazmente para a conservação do património geológico e evitar ameaçar a este recurso. Existe um potencial económico significativo no geoturismo, o que se pode deduzir através do crescimento generalizado registado na indústria do turismo e, em particular, no turismo científico (Larwood & Prosser, 1998).

O geoturismo é uma actividade que confere grande valor económico ao património geológico, de tal modo que se supõe a criação de numerosos e variados postos de trabalho. Além disso, serve para potenciar o desenvolvimento económico de zonas rurais, tradicionalmente oprimidas (Nieto, 2002). O geoturismo pode ainda constituir um turismo de aventura, por exemplo, com a exploração de trilhos ou a exploração de grutas (Dowling & Newsome, 2006). Se, por um lado, existe a necessidade de conservar o património geológico, por outro lado, existe a necessidade de sustentar a comunidade local que vive dos produtos do turismo. Mas quando turismo e ciência se juntam, emergem novas oportunidades: a ciência alcança uma nova audiência enquanto o visitante vive novas experiências e desfruta de novas oportunidades (Monro, 2004).

Em Portugal, as actividades integradas no Programa Ciência Viva/Geologia no Verão (iniciativa da Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica), têm tido uma grande importância a

este nível, através da divulgação do nosso património geológico ao público em geral, sensibilizando para a necessidade de protecção desses locais, bem como para o estudo das ciências da Terra.

2.2 VALORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

A valorização do património, deve ser entendida como o conjunto de acções de informação e interpretação que vão ajudar o público a reconhecer o valor dos geossítios. A produção e colocação de painéis informativos e /ou interpretativos, nos locais estratégicos perto do geossítio, assim como o planeamento de vários percursos de diversos tipos, são acções de valorização do património, que devem ser dirigidos a públicos diversos com diferentes graus de instrução. Devemos ter cuidado na linguagem, assim como o nível de conhecimentos geológicos que são vinculados (Brilha, 2005).

Na opinião de Carter (2001), a divulgação do património geológico deve ser feito por intermédio de acções específicas ou em conjunto com acções de divulgação do património natural e cultural, devendo ter o cuidado de respeitar os quatro princípios básicos de comunicação: captar a atenção do destinatário, tornar a informação agradável, tornar a informação relevante para a audiência e estruturar a comunicação. Por último não se deve esquecer a monitorização dos geossítios, pelo menos, anualmente (Brilha, 2005).

2.3 ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO EM PORTUGAL

Uma estratégia de geoconservação deve integrar a vertente da valorização e divulgação do Património Geológico. Segundo Brilha (2005), não existe em Portugal uma estratégia a nível nacional visando a geoconservação. Portugal iniciou os seus trabalhos de geoconservação em 2001, tendo sido realizados nos últimos anos trabalhos de identificação, caracterização e valorização do património geológico em algumas regiões e áreas protegidas.

Este trabalho baseou-se nas recomendações internacionais de caracterização do património geológico, defendidas pela *IUGS-Geosites* e *ProGEO*, e contou com a colaboração da comunidade científica portuguesa. O grupo da *ProGEO|Portugal* decidiu aplicar uma metodologia já em curso noutros países europeus, consistindo na definição de categorias temáticas. Os trabalhos da

ProGEO-Portugal levaram à definição de 14 categorias temáticas de âmbito internacional a apresentamos de seguida (Brilha et al., 2005):

- A província metalogénica W-Sn Ibérica
- Bacias terciárias da margem ocidental Ibérica
- Costas baixas de Portugal
- Dinossauros da Ibérica ocidental
- Fósseis ordovícicos do Anticlinal de Valongo
- Geologia e metalogenia da Faixa Piritosa Ibérica
- Mármore paleozóicos da Zona Sul Portuguesa
- Meso-Cenozóico do Algarve
- O arquipélago dos Açores no ponto triplo América-Eurásia-África
- O Silúrico da Zona de Ossa-Morena Portuguesa
- Rede fluvial, rañas e paisagens de tipo Apalachiano do Maciço Hespérico
- Registo Jurássico na Bacia Lusitânica
- Sistemas cárnicos de Portugal
- Uma transversal à Zona de Cisalhamento Varisco em Portugal

Estas categorias vão possibilitar a inventariação do património geológico português com relevância internacional, no âmbito do projecto europeu *Geosites* (Brilha et al., 2005).

O trabalho desenvolvido pelo grupo ProGEO|Portugal, ao longo dos últimos 8 anos, começa a mostrar os primeiros resultados concretos: a 24 de Julho de 2008, foi publicado em Diário da República o novo decreto-lei que estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade, (DL nº 142/2008). Neste novo decreto-lei fica garantida a protecção dos geossítios e do património geológico português. É também consagrada, pela primeira vez, a figura do geoparque com carácter supranacional, apesar de, infelizmente, o conceito de geodiversidade não ter sido ainda incorporado na legislação.

2.4 PROCESSO DE PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Os processos de proposta de classificação dos geossítios têm destinos diferentes consoante se tratem de geossítios de âmbito nacional, regional ou local, embora todos eles estejam sujeitos ao respectivo enquadramento legal, Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de Julho.

2.4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DE ÂMBITO NACIONAL

A sua classificação deve ser apresentada ao Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade por uma entidade pública ou privada. Na proposta de classificação do geossítio tem de constar os seguintes elementos (Brilha, 2005):

- Caracterização da área sob os aspectos geológicos, geográficos, biofísicos, paisagísticos e sócio-económicos;
- Justificação da necessidade de classificação da área protegida, que inclui obrigatoriamente uma avaliação científica qualitativa e quantitativa do património natural existente e as razões que impõem a sua conservação e protecção;
- Tipologia de área protegida considerada mais adequada aos objectivos de conservação visados.
- A classificação é obrigatoriamente precedida de um período de discussão pública visando a recolha de observações e sugestões sobre a classificação da área protegida, devendo, durante o mesmo período, ser também promovida a audição das autarquias locais envolvidas.

Após apreciação técnica da autoridade nacional (INCB), esta pode propor ao membro do Governo responsável pela área do ambiente a respectiva classificação como área protegida de âmbito nacional. A classificação é feita por decreto regulamentar, que define (Brilha, 2005):

- O tipo e delimitação geográfica da área e seus objectivos específicos;
- Para as tipologias Reserva Natural e Paisagem protegida a necessidade ou não de elaboração de plano de ordenamento;
- Os recursos financeiros, materiais e humanos mínimos para a gestão da área protegida;

- O decreto regulamentar de classificação pode interditar ou condicionar a autorização da autoridade nacional, no interior da área protegida, as acções, actos e actividades susceptíveis de prejudicar a biodiversidade, o património geológico ou outras características da área protegida, nomeadamente as actividades agrícolas, florestais, industriais, mineiras, comerciais ou publicitárias, a execução de obras ou empreendimentos públicos ou privados, a extracção de materiais inertes, a utilização das águas, a circulação de pessoas e bens.

A gestão das áreas protegidas de âmbito nacional compete ao Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. As tarefas de gestão das áreas protegidas, ou suas partes, bem como o exercício de acções de conservação activa ou de suporte, podem ser contratualizadas com entidades públicas ou privadas. Os bens imóveis do domínio público ou privado do Estado situados nas áreas protegidas de âmbito nacional e com relevância para a prossecução dos fins destas podem ser geridos pela autoridade nacional (ICNB) mediante cedência de utilização, a realizar nos termos previstos no Decreto-Lei n.º 280/2007, de 7 de Agosto.

2.4.2 CLASSIFICAÇÃO DE GEOSSÍTIOS DE ÂMBITO REGIONAL OU LOCAL

Quando os planos municipais de ordenamento do território aplicáveis na área em causa prevejam um regime de protecção compatível, as associações de municípios e os municípios podem classificar áreas protegidas de âmbito regional ou local, excepto no caso dos parques naturais. A classificação é feita por acto do órgão deliberativo da associação de municípios ou do município, sob proposta dos respectivos órgãos executivos.

A proposta de classificação do geossítio é composta pelos seguintes elementos (Brilha, 2005):

- Caracterização da área sob os aspectos geológicos, geográficos, biofísicos, paisagísticos e sócio-económicos;
- Tipologia de área protegida considerada mais adequada aos objectivos de conservação visados.
- Também para esta classificação é obrigatório um período de discussão pública visando atingir os mesmos resultados do processo de classificação de âmbito nacional.

As áreas protegidas de âmbito regional ou local não dispõem de plano de ordenamento, sendo-lhes aplicável o regime constante dos respectivos actos de criação e dos planos municipais de ordenamento do território

A autoridade nacional avalia periodicamente a manutenção dos pressupostos subjacentes à classificação das áreas protegidas de âmbito regional ou local, designadamente ao nível da adequação da tipologia adoptada e do regime de protecção constante dos planos municipais de ordenamento do território aplicáveis na área em causa. Esta avaliação determina a integração ou a exclusão das áreas protegidas de âmbito regional ou local na Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RNAP).

A gestão das áreas protegidas de âmbito regional ou local compete às associações de municípios ou aos respectivos municípios. As tarefas de gestão das áreas protegidas, ou suas partes, bem como o exercício de acções de conservação activa ou de suporte, podem ser contratualizadas com entidades públicas ou privadas.

2.5 REDE FUNDAMENTAL DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO NOSSO PAÍS

A Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) em Portugal foi criada em 1993 e corresponde a oito por cento do nosso território (Brilha, 2005). Foram criadas, maioritariamente, por razões biológicas e culturais, tal como acontece na maioria dos países europeus. A RNAP apenas apresenta seis áreas protegidas, cuja classificação se baseia no seu valor geológico: seis monumentos naturais que protegem património paleontológico.

Mais recentemente foi criada pelo Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de Julho, a Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), a qual é composta pelo Sistema Nacional de Áreas Classificadas, que integra as seguintes áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade:

- Áreas protegidas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- Sítios da lista nacional de sítios e zonas de protecção especial integrados na Rede Natura 2000;
- As demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português;

- Pelas áreas de Reserva Ecológica Nacional (REN), Reserva Agrícola Nacional (RAN) e do domínio público hídrico (DPH).

Em termos de política de conservação da natureza e da biodiversidade, a par da Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB) e da referida Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), importa assinalar, ao nível da organização da informação, a consagração do Sistema de Informação sobre o Património Natural (SIPNAT) e a criação do Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados. O SIPNAT é constituído pelo inventário da biodiversidade e dos geossítios presentes no território nacional e nas águas sob jurisdição nacional, enquanto que o Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados — instrumento mais operacional — é um arquivo de informação sobre os valores naturais classificados ou considerados sob ameaça pela autoridade nacional (ICNB).

2.6 UNESCO, PROGEO E GEOPARQUES

2.6.1 UNESCO

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) foi criada em 1945. O seu principal objectivo é contribuir para a paz e segurança no mundo promovendo a colaboração entre nações através da Educação, Ciência, Cultura e Comunicação de forma a alargar o respeito universal pela justiça, pelo cumprimento das leis e pelos direitos humanos e fundamentais afirmados pelos povos do mundo, sem distinção de raça, sexo, língua ou religião, através da Carta das Nações Unidas. Segundo o site da UNESCO, esta adoptou em 1972 a Convenção do Património Mundial, Cultural e Natural, cujo objectivo é proteger os bens patrimoniais dotados de um valor universal excepcional.

Em 1976, foram criados o Comité do Património Mundial e o Fundo do Património Mundial, conforme determinado pelo texto da Convenção, e em 1979, foram feitas as primeiras inscrições de bens na Lista do Património Mundial. Portugal só depositou o instrumento de ratificação da Convenção em 1980. Em 1992, foi criado um organismo autónomo do Secretariado da UNESCO encarregado de gerir administrativamente todas as questões relacionadas com a Convenção do Património Mundial, o Centro do Património Mundial. Este organismo edita, desde 1996, a Revista do Património Mundial. As cidades inscritas na Lista do Património Mundial formaram a Organização das Cidades Património Mundial, sediada em Montreal e que promove a reflexão e o

intercâmbio de experiências relacionadas com a gestão dos locais classificados. As cidades portuguesas inscritas na Lista do Património Mundial são Angra do Heroísmo, Évora, Porto, Sintra e Guimarães.

2.6.2 ProGEO

A ProGEO é uma Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico, criada em 1992, sendo oficialmente registada na Suécia a 8 de Novembro de 2000. O seu objectivo geral é incentivar a Conservação do Património Geológico (Geoconservação) e a protecção de sítios e paisagens de interesse geológico na Europa. Desta forma, tentam promover uma política europeia para a Geoconservação. Reconhecer, inventariar e documentar locais de interesse geológico de modo a definir aqueles onde a sua conservação tem uma relevância europeia, é outro dos objectivos da ProGEO, bem como fomentar a formação de uma Associação Internacional para a Conservação das Ciências da Terra (figura 3).

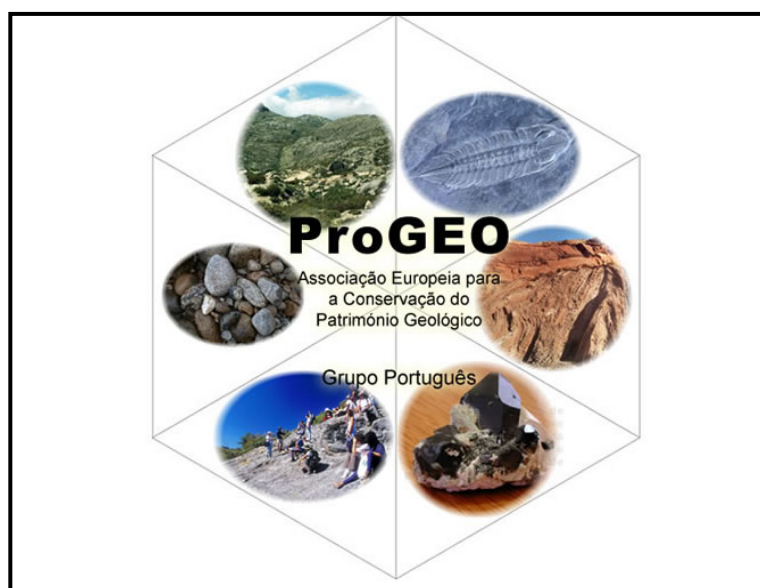


Figura 3. ProGEO (Extraído de: http://progeo.pt/progeo_pt.htm).

2.6.3 GEOPARQUES

A geologia, a geomorfologia e as paisagens influenciaram profundamente a sociedade, a civilização e a diversidade cultural do nosso planeta. A iniciativa “Geoparks” acrescenta uma nova dimensão à Convenção de 1972 sobre a Protecção do Património Mundial Cultural e Natural,

destacando o potencial de interacção entre o desenvolvimento socio-económico e cultural e conservação do ambiente natural.

A iniciativa da UNESCO para apoiar os Geoparques responde à forte necessidade expressa por inúmeros países de um quadro internacional para aumentar o valor do património da Terra, suas paisagens e formações geológicas que são testemunhas chave para a história da vida.

A protecção e o desenvolvimento sustentável da Terra, a sua geodiversidade e o seu património, através de iniciativas de criação de Geoparques, contribuem para os objectivos da Agenda 21, a Agenda da Ciência para Meio Ambiente e Desenvolvimento no século XXI, adoptada pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED, Rio de Janeiro, 1992) e confirmada pela Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002, em Joanesburgo.

A Rede Europeia de Geoparques foi criado com o apoio da União Europeia (UE), em cooperação com a UNESCO, em 2000, tendo por objectivo o desenvolvimento sustentável da região, usando o seu património geológico, principalmente através do desenvolvimento do geoturismo.

Recentemente, a União Europeia adoptou um Manifesto da Terra e do Património da Geodiversidade que é apoiado, entre outros, pela Rede Europeia de Geoparques (EGN), a Associação Internacional de Geomorfologia (IAG), a International Union of Geological Sciences (IUGS) e a International Geographical Union (IGU) e outras associações internacionais¹.

Um Geoparque é um território europeu, que inclui um património geológico específico (deve abranger um determinado número de sítios geológicos de especial importância em termos de qualidade científica, raridade, apelo estético ou valor educativo) e uma estratégia de desenvolvimento territorial sustentável apoiada por um programa europeu para promover o seu desenvolvimento. A maioria dos locais presentes no território do Geoparque Europeu deve fazer parte do património geológico, mas seu interesse também podem ser arqueológico, ecológico, histórico ou cultural. Deve ter fronteiras claramente definidas e uma superfície territorial de desenvolvimento económico real.

Um Geoparque tem um impacto directo na região, influenciando as condições de vida dos seus habitantes e do ambiente. Um Geoparque deve trabalhar dentro da Rede Europeia Geoparques para promover o desenvolvimento da rede e da sua coesão. É preciso trabalhar com empresas

¹ Adaptado de : <http://www.unesco.pt/cgi-bin/ciencia/ciencia.php>

loais para promover e apoiar a criação de novos produtos relacionados com o património geológico num espírito de cortesia com os outros membros europeus do *Geoparks Network*.

Actualmente existem 53 Geoparques (figura 4) classificados pela UNESCO, distribuídos pela União Europeia, China, Irão e Brasil. Esta Rede, em rápido crescimento, promove serviços de elevada qualidade, partilhando entre os Geoparques estratégias e boas práticas comuns para a preservação ambiental e desenvolvimento turístico e o intercâmbio de conhecimentos e apoios em diversas áreas. A gestão e as actividades dos Geoparques da UNESCO regem-se pelas linhas de referência e pelos critérios definidos pela UNESCO.

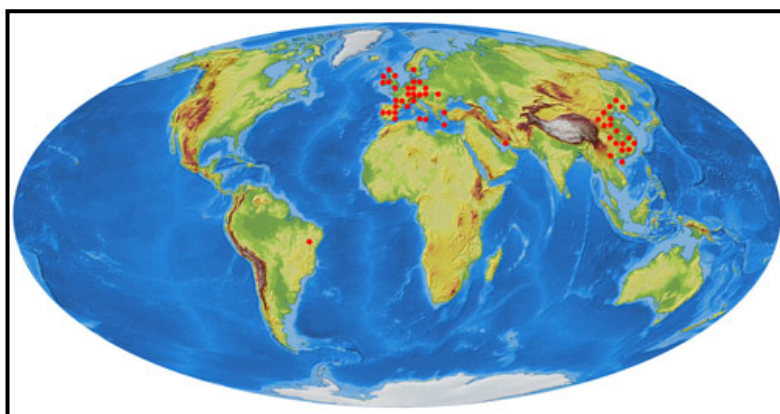


Figura 4. Mapa mundial de Geoparques (<http://www.naturtejo.com/conteudos/pt/geopark.php>).

2.7 RISCOS DE DEGRADAÇÃO E AMEAÇAS À GEODIVERSIDADE

Os valores atribuídos à geodiversidade são diversificados, mas as ameaças à sua integridade são ainda mais. As ameaças podem estar relacionadas com a ocorrência de processos naturais, como a erosão fluvial e costeira, ou com acções humanas. Gray (2004) salienta as ameaças humanas como a exploração de recursos geológicos, a expansão urbana, a gestão das bacias hidrográficas, a florestação, desflorestação e agricultura, a colheita de amostras geológicas para fins não científicos, as actividades recreativas e turísticas, os fogos, entre outras.

A exploração dos recursos minerais leva inevitavelmente à destruição de uma cota parte importante da geodiversidade. O cuidado posto no planeamento antes, durante e depois da exploração dos recursos minerais faz toda a diferença. Existem aspectos negativos e certamente positivos da exploração dos recursos. Um exemplo positivo da exploração de recursos é o exemplo da pedra de calcário em Ourém/Torres Novas. A sua exploração permitiu a descoberta de trilhos de pegadas de dinossauros, numerosos e bem conservados, que hoje constituem um

Monumento Natural (Carvalho, 1999). Infelizmente, existem inúmeros exemplos negativos, quer ao nível da paisagem (como explorações a céu aberto; caso não se tome precauções para não afectar de forma negativa a paisagem) quer ao nível do afloramento (destruição de fósseis e minerais raros). A barragem do Alqueva é um exemplo inequívoco de como se pode intervir na geodiversidade regional, quer pela alteração radical da paisagem, pela ocupação dos solos, pela alteração do microclima local e respectivas consequências na fauna e na flora (Brilha, 2005).

O crescimento descontrolado da vegetação, pode ocultar as características geológicas de uma região, podendo levar à diminuição dos valores científicos e pedagógicos da geodiversidade. A desflorestação, facilita a erosão, o que é nefasto para a geodiversidade. A agricultura promove a erosão, a poluição dos solos e das águas subterrâneas. As actividades militares, recreativas e turísticas, estão de alguma forma, relacionados entre si e fortemente dependentes dos cidadãos. Todas três colocam tanto a geodiversidade como a biodiversidade sobre grande pressão podendo causar danos.

A colheita de amostras geológicas para fins não científicos, tem nos últimos anos vindo a impor uma forte delapidação à geodiversidade, pelo que a recolha de amostras deve ser controlada. A educação em Ciências da Terra deve privilegiar o contacto directo com a geodiversidade, quer nas actividades educativas formais quer, nas dirigidas ao público em geral, onde as saídas de campo permitem conferir à geodiversidade um óptimo valor educativo (Gray, 2004; Brilha, 2005). A maior parte das ameaças têm por base a iliteracia cultural, quer a nível científico, quer político, bem como do público em geral.

2.8 GEOCONSERVAÇÃO

Segundo Brilha (2005), a geoconservação tem como objectivo a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos recursos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses recursos e processos. Em sentido lato, a geoconservação tem como objectivo máximo a gestão sustentável de toda a diversidade, incluindo todo o tipo de recursos geológicos. Em sentido restrito, o autor opina que a conservação de certos elementos da geodiversidade que evidenciem um qualquer tipo de superlativo, isto é cujo, valor se sobrepõem à média.

Na figura 5, pretende mostrar que a inventariação deve ser feita antes da quantificação e após conhecimento da vulnerabilidade, definindo-se estratégias de protecção e conservação. Ao longo

do tempo, deverá existir sempre monitorização, permitindo assim elaborar novas estratégias de conservação, caso necessário.

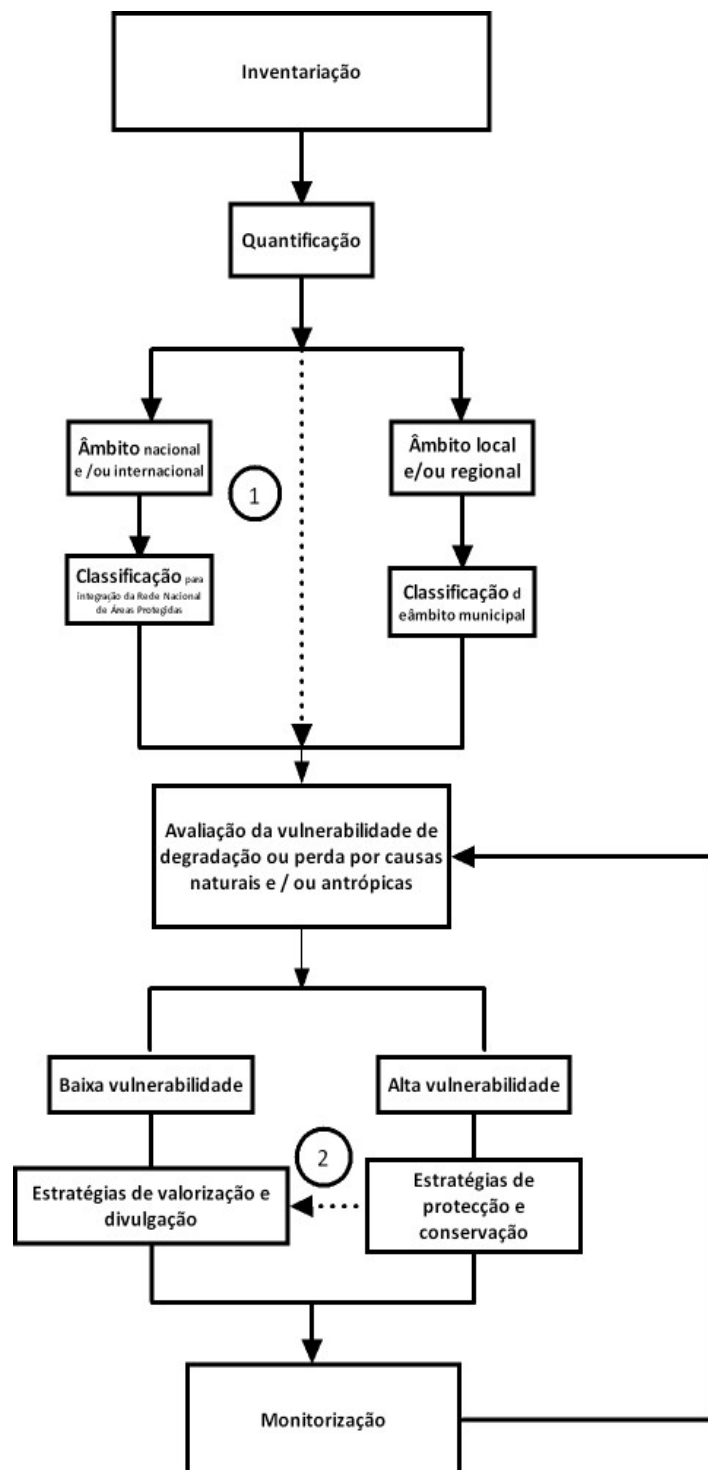


Figura 5. Fluxograma lógico que enfatiza as várias fases de implementação de uma estratégia de geoconservação (adaptado de Brilha, 2005).

Capítulo 3

Caracterização dos Geossítios: metodologias e técnicas

3. CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS: MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 INVENTÁRIO: PARÂMETROS, OBJECTIVOS E CRITÉRIOS

Para o estudo da conservação do património é necessário, numa primeira fase, proceder-se à inventariação dos potenciais geossítios. Inicialmente, far-se-á um reconhecimento geral do potencial geossítio e de seguida proceder-se-á à inventariação sistemática da zona em estudo. É imperativo a maior objectividade possível, zelo e dedicação, todo o processo de inventariação, assim como conhecer toda a área de estudo, fazendo-o de uma forma sistemática (figura 6).

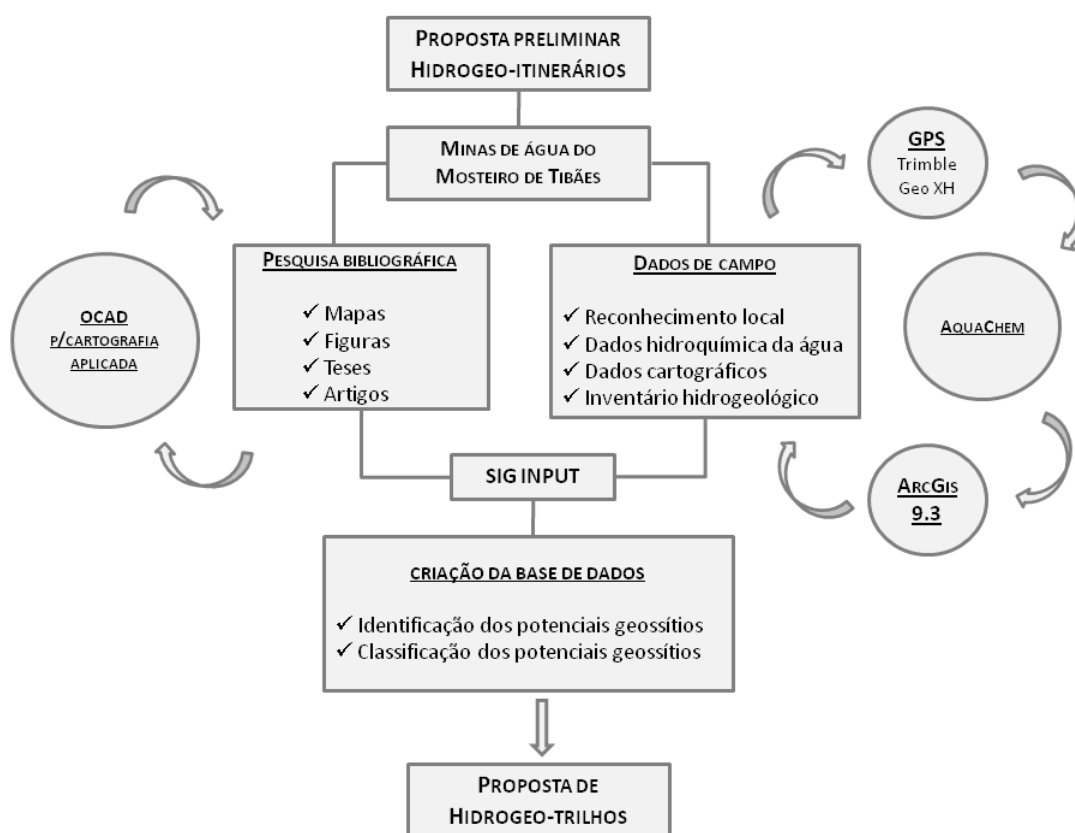


Figura 6. Metodologia aplicada no desenvolvimento do estudo.



A inventariação deve ser levada a cabo por especialistas, uma vez que é necessário um elevado conhecimento do tema, embora apresente uma grande subjectividade, de avaliador para avaliador. A inventariação dos geossítios de uma determinada área resulta de uma avaliação qualitativa, com o objectivo de determinar quais os locais a considerar como geossítios, independentemente da sua comparação ou seriação numérica (Pereira, 2006).

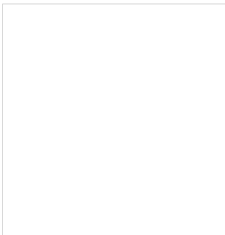
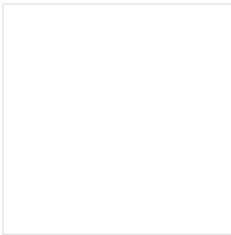
Os objectivos da inventariação podem ser vários, desde a constituição de uma base de dados com a identificação e classificação dos geossítios, disponibilizando informação essencial para a gestão do património geológico. O inventário também pode demonstrar o valor do património geológico, despertando assim o interesse do público para os geossítios. Outro dos objectivos do inventário é contribuir para a protecção do património geológico (Grandgirard, 1999), não directamente, mas tendo conhecimento da existências dos geossítios, permite adoptar, dentro do possível, medidas para a sua protecção.

Para se iniciar o inventário, começamos pelo reconhecimento geral do local, através da recolha bibliográfica de todos os documentos existentes sobre a área em estudo. Só depois desta compilação se efectua o primeiro levantamento de campo. Desta forma, conhecendo o tipo de ocorrências, é possível definir a tipologia dos geossítios que irão ser inventariados (Anexo 1).

Após este reconhecimento geral, é implementado um levantamento sistemático através da caracterização dos possíveis geossítios existentes na área em estudo. Para isso deve ser utilizada uma ficha de caracterização, onde conste a localização do geossítio numa carta topográfica e/ou geológica, a localização por coordenadas GPS (*Global Positioning System*), um registo fotográfico e uma caracterização de campo (Brilha, 2005). Para este efeito, utilizamos a ficha proposta pela ProGEO Portugal, adaptada aos nossos objectivos, i.e., direccionada para o património geológico-mineiro (figura 7).

Ficha de inventário de Geossítios			
ID:	0		
Preponente:			
Data:			
I- Identificação do local			
Designação do local:	Nº:		
Morada:			
Percursos:			
II- Localização e Enquadramento			
Distrito:	Concelho:	Freguesia:	
Acessos:			
Auto-estrada nº	Itinerário Principal:		
Intinerário Secundário:	Estrada Nacional:		
Caminho:	Trilho:	Caminho Municipal:	
Grau de Acessibilidade :			
Facil:	Difícil:	Condicionado:	Sem acesso:
Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:			

Ficha de inventário de Geossítios	
Coordenada militares:	
Coordenada geográficas:	
Cota (m):	
Carta topográfica (1/25000):	
Carta geológica (1/50000):	
Enquadramento topográfico:	
Mapa Topográfico:	Fotografias :
	
Legenda :	

Ficha de inventário de Geossítios	
Enquadramento Geológico:	
Mapa Geológico:	Fotografias:
	
(Autor, 1970)	Legenda :
Breve descrição da geologia local:	

Ficha de inventário de Geossítios			
III Situação:			
Interesse do local (1ªprioridade):	Interesse do local (3ªprioridade):		
Interesse do local (2ªprioridade):	Interesse do local (4ª prioridade):		
Utilização possível:			
Científica	Didática	Turística:	Económica:
Outros:			
Relevância:			
Internacional	Nacional:	Regional:	Local:
Observações gerais			

Ficha de inventário de Geossítios		
IV Principais características que justificam a classificação:		
O aproveitamento do terreno em (%):		
Rural: <input type="checkbox"/>	Não rural: <input type="checkbox"/>	
Florestal: <input type="checkbox"/>	Urbanizado: <input type="checkbox"/>	
Agrícola: <input type="checkbox"/>	Não Urbanizável: <input type="checkbox"/>	
Situação Administrativa (%):		
Propriedade do estado: <input type="checkbox"/>	Baldio: <input type="checkbox"/>	Propriedade Particular: <input type="checkbox"/>
Propriedade da entidade particular: <input type="checkbox"/>		
Existem obstáculos para o aproveitamento do local?		
Sim: <input type="checkbox"/>	Não: <input type="checkbox"/>	
Quais ?:		

Ficha de inventário de Geossítios				
Nível de urgência para promover a protecção:				
Muito Urgente	Urgente	médio prazo	longo prazo	
Sugestões de protecção:				
O local é sensível à protecção generalizada?				
Sim				Não
Bibliografia:				
Preenchido por::		Data preenchimento:		
Verificado por::		Data verificação:		

Figura 7. Ficha de inventário de Geossítios aplicada ao património geológico-mineiro.

A ficha está dividida em cinco partes: a primeira refere-se à identificação do local; a segunda à sua localização e enquadramento; na terceira parte analisa-se a situação actual do local, enquanto a quarta parte retrata as principais características que justificam a sua classificação; por último, na quinta parte, faz-se a respectiva avaliação preliminar.

As principais características que justificam a classificação devem ser sucintas e explícitas. Critérios como aproveitamento, situação administrativa e obstáculos para o aproveitamento do local, devem ser equacionados neste ponto. Na avaliação preliminar classificamos a magnitude do local, as condições de conservação, a sua vulnerabilidade, se se trata de um local já protegido ou não. Terminada a inventariação, cada geossítio é sujeito a um processo de quantificação do seu valor ou relevância, de modo a podermos obter uma seriação de todos os geossítios.

3.2 AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Grandgirard (1999b) defende que a definição dos objectos e os objectivos de estudo são duas etapas incontornáveis e específicas, mas o modo como é feita essa avaliação dependerá, quer dessas duas premissas, quer do avaliador, que deverá escolher a metodologia mais apropriada, pelo que o modo como se avalia é crucial, e onde as dificuldades mais se fazem sentir. Note-se a dificuldade em quantificar objectivamente alguns dos valores inerentes às geoformas, relacionados com aspectos culturais, estéticos ou económicos.

Para Elízaga (1988), os objectos geológicos que pela sua singularidade, exposição e conteúdos constituem recursos não renováveis de índole cultural (georrecursos culturais), podem ser caracterizados pelo seu valor (científico, didáctico), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional, internacional). O autor refere-se ao valor intrínseco dos locais e à sua utilidade enquanto recursos para as actividades humanas, numa perspectiva patrimonial e de conservação da natureza. Por outro lado, designações como “valor” (em sentido lato), “qualidade” ou “interesse”, pretendem muitas vezes significar o mesmo, englobando quer o valor intrínseco quer a utilidade dos locais de interesse geológico e/ou geomorfológico, na medida em que, por vezes, esses conceitos se cruzam.

O valor de um objecto geológico/geomorfológico pode ser de vários tipos, ou seja, pode ser avaliado em diferentes âmbitos. Gray (2004), por exemplo, divide estes tipos de valor em seis grupos principais:

- Valor intrínseco ou de existência,

- Valor cultural,
- Valor estético,
- Valor económico,
- Valor funcional,
- Valor científico e educacional.

Mas outros autores, como Reis (2000), Reis & Henriques (2005), atribuem ao património geológico outras designações de valor e conteúdos, tais como:

- Cénico,
- Iconográfico,
- Cognitivo,
- Estético,
- Documental,
- Indicativo,
- Simbólico,
- Conceptual.

Ultimamente foi reconhecido o valor ecológico como um tipo de valor dos locais de interesse geomorfológico (Coratza & Reynard, 2005; Reynard, 2005a, 2005b), mas segundo Grandgirard & Szepesi (1997), já tinha sido referido em trabalhos anteriores mas enquadrado no valor científico dos locais. Não gera polémica admitir que todas as geoformas possuem valor, num ou mais aspectos. Na avaliação restrita do património geomorfológico, alguns trabalhos estabeleceram consenso na definição dos valores que uma geoforma pode conter enquanto local de interesse geomorfológico (Brilha, 2005).

Ao equacionar as metodologias a adoptar dever-se-á incluir critérios que avaliem os vários campos considerados. Existem casos, em que os vários tipos de valor coexistem, ainda que um deles se destaque. Na realidade, em muitos destes casos os vários tipos de valor são inteiramente dependentes uns dos outros. Por exemplo, um local com interesse geomorfológico de elevado valor económico tem certamente valores elevados de outros tipos, principalmente, culturais e estéticos.

Na tabela 1, distingue-se os diferentes tipos de valores existentes.

Tabela 1. Principais tipos de valores atribuídos aos geossítios.

Tipo de valor	Definição	Observações	Critérios Principais
Valor científico	Assenta em duas premissas, na sua associação à investigação científica em geomorfologia, pela quantidade e qualidade de trabalhos realizados acerca desse local, através de elementos disponíveis úteis a essa investigação e na sua potencial utilização como um recurso didáctico, não apenas pela existência de elementos com elevado valor científico (ou outros) presentes, mas igualmente pela facilidade em demonstrar esses elementos a público menos especializado e em aprendizagem, traduzida não só pela clareza desses elementos como também por boas condições de visibilidade e de acesso ao local.	Segundo Panizza (1999a, 2001), a aplicação e a avaliação de critérios relacionados como valor científico devem ser efectuadas apenas por especialistas nesse campo e noutros. Na perspectiva de (Vieira & Cunha, 2004) o valor científico pode ser diferente do valor didáctico, pela dificuldade em explicar certos processos morfogénéticos com elevado valor científico ou pela existência de locais com baixo valor científico mas com potencial didáctico.	Raridade Diversidade de elementos Processos activos Representatividade Integridade Dimensão Estudos realizados e publicações
Valor ecológico	Quando a geologia e a geografia, nomeadamente as rochas existentes no local e as formas e relevos condicionam as espécies que habitam determinado nicho ecológico.	Um exemplo segundo (Alves et al., 2004) é o das aves rupícolas que nidificam nas Arribas do Douro, em pleno Parque Natural do Douro Internacional.	Suporte de biodiversidade Ocorrência de habitats específicos
Valor cultural	É quando se reconhece uma forte relação entre a sua evolução social, cultural e/ou religiosa e o meio ambiente. Não posso deixar de referir as questões arqueológicas e históricas (Brilha, 2005).	A valorização pode manifestar-se pela utilização das geoformas na expressão artística, como a pintura, a música ou o cinema, em elementos etnográficos, nas várias formas de literatura, em acontecimentos históricos importantes, ou de carácter religioso e mitológico. Nestes casos, pode não ocorrer a intervenção física humana nas geoformas. Noutras situações estabelece-se essa interacção física, nomeadamente com a fixação de povoações ou a implantação de santuários religiosos, de fortes e castelos, de campos agrícolas ou de outras actividades humanas (Pereira, 2006).	Relação com elementos arqueológicos Relação com formas de arte Relação com espiritualidade
Valor estético	Este tipo de valor é difícil de avaliar e quantificar, embora já se registassem tentativas como as propostas por (Linton, 1968) e (Fines, 1968). Segundo (Embleton-Hamann, 2005) as propostas mais recentes de avaliação objectiva do valor estético das geoformas baseiam-se nas complexidade, legibilidade, coerência e harmonia mas é o tipo de valor menos objectivo e por conseguinte que mais dificuldades de classificação provoca. Segundo (Panizza, 2001) podemos traduzir o conceito de estética pelo de beleza, sendo que esta depende das condições intrínsecas ao observador.	O conceito de beleza é também influenciado pelo estado de espírito do observador. Certamente uma pessoa cansada ou triste não observa de forma tão perspicaz como se não estivesse. Um exemplo desta subjectividade é o caso de pessoas apaixonadas. Uma pessoa apaixonada gosta do objecto do seu amor quer seja bonito ou feio, achando-o sempre encantador. Acrescente-se o facto do valor estético estar intrinsecamente relacionado com outros tipos de valor, na medida em que, quando existe elevado valor cultural, científico e/ou ecológico, normalmente o valor estético também é elevado.	Dimensão Integridade Geometria Presença de água Contraste de cor
Valor económico	O valor económico das geoformas depende da potencialidade destas enquanto motor de desenvolvimento económico. Nesta perspectiva, o valor económico é um valor funcional, pelo que as geoformas são encaradas como produtos cuja utilização visa lucro. As geoformas com valor económico têm potencial para o desenvolvimento de diversas actividades turísticas e desportivas, como por exemplo, espeleologia, parapente, escalada, esqui, canoagem, etc.		Equipamentos de apoio Afluência de público Inclusão em itinerários

Note-se que sempre que os critérios já criados não se adaptam à situação precisa, deve-se adaptar os critérios às necessidades prementes do local. De um modo geral, pode dizer-se que os

valores ecológicos, culturais e económicos não ocorrem com a mesma frequência que os valores científicos ou estéticos, assim como a sua avaliação é menos objectiva. A metodologia de avaliação terá assim que lidar com a constante subjectividade inerente ao processo.

Para Cendrero (2000), a avaliação dos locais de interesse geomorfológico não se pode basear apenas no recurso a parâmetros estatísticos ou fórmulas matemáticas, uma vez que os valores em causa são intangíveis. Avaliar os objectos naturais de acordo com a perspectiva patrimonial é ainda pouco conhecido, relativamente à avaliação de elementos culturais, que pelo facto de terem sido erigidos pelo homem, são vistos como um valor mais palpável e mensurável.

Na realidade, a subjectividade pode estar sempre presente ao longo de todo o processo de avaliação, mesmo quando se adoptam modelos mais quantitativos. Tal acontece, por exemplo, no estabelecimento dos critérios de avaliação dos vários tipos de valor do geossítio ou na determinação numérica e ponderações atribuídas a cada critério. Para evitar o carácter subjectivo da avaliação, deve-se tentar definir o melhor possível, e desde o início do processo, os parâmetros da avaliação relativamente aos critérios intrínsecos do geossítio, aos critérios do uso potencial e aos critérios de protecção. Com o objectivo de reduzir a subjectividade associada à avaliação, têm sido propostas algumas metodologias para a avaliação quantitativa (numérica) de locais de interesse geomorfológico (Pereira, 2006).

Estas metodologias surgiram a partir de meados da década de 1990, em Espanha, na Suíça e em Itália, principalmente em trabalhos efectuados no âmbito de Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Nos últimos anos tem-se observado um incremento deste tipo de trabalhos, devendo-se essa tendência à maior projecção da temática do património geomorfológico e aos objectivos propostos nesse sentido pelo grupo de trabalho “Geomorphosites”, ao qual estão associadas algumas das publicações mais recentes.

Outros métodos dizem respeito ao património geológico em geral, mas adaptam-se ao património geomorfológico, estando na base de metodologias posteriores. Apresentam-se de seguida alguns desses contributos metodológicos.

3.2.1 MÉTODO DE PANIZZA, 1999 (ITÁLIA)

Os critérios para avaliar os atributos de um sítio geomorfológico, segundo Panizza (1999), são os seus valores: i) Cénico; ii) Sócio-económico; iii) Cultural; iv) Científico. A subjectividade está sempre presente no critério cénico (estético). Neste caso, a avaliação da natureza depende da percepção individual e do estado de espírito do avaliador no momento. Esta deriva de sentimentos que, sendo percepções pessoais, revelam-se altamente subjectivas, sendo por isso difícil avaliar e comparar com os sentimentos e percepções de outras pessoas.

O critério sócio-económico está relacionado com o uso para turismo, desporto, etc. O critério cultural avalia aspectos da arte e cultura relacionados com o sítio geomorfológico. O critério científico baseia-se nas leis que governam a evolução de um sítio geomorfológico, sendo avaliado de acordo com quatro indicadores:

1. Utilidade como um modelo de evolução geomorfológica;
2. Valor educativo;
3. Utilidade como um exemplo paleogeomorfológico;
4. Utilidade como suporte ecológico, se “habitat” exclusivo de uma espécie animal ou vegetal.

Os indicadores anteriormente referidos, são avaliados qualitativamente em função da sua relevância, podendo ser de valor elevado ou baixo.

Tendo em conta a sua relevância científica, o geossítio pode ter o seguinte nível de interesse (L):

- Mundial (L = 4)
- Super-regional (L = 3)
- Regional (L = 2)
- Local (L = 1)

O grau de preservação (C) é avaliado de acordo com a seguinte pontuação:

- Bem preservado (C = 1)
- Medianamente preservado (C = 0,5)
- Mal preservado (C = 0,25)

A qualidade científica (Q) dependente do nível de interesse (L) e do grau de preservação (C), relacionando-se do seguinte modo:

$$Q = L * C$$

3.2.2 MÉTODO DE CENDRERO (2000)

A proposta de quantificação de Cendrero (2000) baseia-se em três categorias de critérios: o valor intrínseco do geossítio (A), o seu uso potencial (B) e a necessidade de protecção (C) (possibilidade de conflitos, ameaças) (tabela 2).

Para cada critério, o autor propõe uma classificação que pode variar de 1 a 5. Segundo estes, é possível obter um somatório simples das pontuações de cada um dos critérios ou um somatório ponderado dos critérios. Porém, quer seja feita a adição de todos os critérios ou a adição parcial relativa dos três critérios, é possível obter uma medida de “qualidade global”, de modo a estabelecer uma hierarquia para o conjunto de locais incluídos no inventário.

Tabela 2. Critérios para a avaliação quantitativa dos locais de interesse geológico, propostos por Cendrero (1996, 2000).

Critérios de valor intrínseco (A)	Critérios relacionados com a potencialidade de uso (B)	Critérios relacionados com a necessidade de protecção (C)
A.1 Abundância / raridade (número de ocorrências semelhantes na área em análise, com valorização da raridade);	B.1 Possibilidade de realizar actividades científicas, didácticas, turísticas e recreativas (valoriza-se essa possibilidade);	C.1 Acessibilidade (valoriza-se a dificuldade de acesso ao geossítio);
A.2 Extensão superficial (m²) (um geossítio é tanto mais importante quanto maior for a sua extensão);	B.2 Condições de observação (têm maior valor os geossítios com as melhores condições de observação);	C.2 Extensão superficial (m²) (valoriza-se a menor extensão do geossítio);
A.3 Grau de conhecimento científico (valoriza-se o número e tipo de publicações disponíveis sobre o geossítio);	B.3 Acessibilidade (valoriza-se a possibilidade de acesso fácil ao geossítio);	C.3 Proximidade a povoações (valoriza-se a inexistência de serviços de apoio a potenciais visitantes);
A.4 Utilidade como modelo para ilustrar processos geológicos (valoriza-se a representatividade de processos geológicos);	B.4 Extensão superficial (m²) (valoriza-se a maior extensão do geossítio);	C.4 Número de habitantes (valoriza-se a inexistência de público potencial para visitar o geossítio);
A.5 Diversidade de elementos de interesse (quantos mais tipos de interesse geológico, maior o valor do geossítio);	B.5 Proximidade a povoações (valoriza-se a existência de serviços de apoio aos visitantes do geossítio);	C.5 Ameaças actuais ou potenciais (valorizam-se os geossítios sem ameaças, de modo a facilitar a sua conservação);
A.6 Idade Geológica (quanto mais antigo for o objecto geológico, maior é o seu valor);	B.6 Número de habitantes (valoriza-se a existência de potenciais visitantes do geossítio);	C.6 Possibilidade de colheita de objectos geológicos (valorizam-se os geossítios que não permitem a colheita de amostras);
A.7 Local-tipo (valorizam-se os geossítios considerados como melhores exemplos dentro da sua categoria);	B.7 Condições sócio-económicas (valoriza-se as melhores condições dos potenciais visitantes do geossítio);	C.7 Situação no planeamento actual (valorizam-se geossítios que possuem algum tipo de protecção legal);
A.8 Associação com elementos culturais (valoriza-se a ocorrência de aspectos com interesse cultural);	B.8 Possibilidade de colheita de objectos geológicos: (valorizam-se mais geossítios que possibilitem colheita de amostras)	C.8 Interesse para a exploração mineira (valoriza-se o pouco interesse para possível exploração mineira);
A.9 Associação com outros elementos naturais (valoriza-se a ocorrência de exemplos particulares de fauna e/ou flora);	B.9 Estado de conservação (é dado maior valor aos geossítios que apresentem as melhores condições de conservação);	C.9 Valor dos terrenos (Euros/m²) (valoriza-se o menor custo dos terrenos, pela possibilidade da sua cativação para efeitos de conservação)
A.10 Estado de conservação (é dado maior valor aos geossítios que apresentem as melhores condições de conservação);		C.10 Fragilidade (valorizam-se mais os geossítios com maior capacidade de resistência face a uma intervenção humana);
		C.11 Regime de propriedade (valorizam-se os geossítios em terrenos públicos, de modo a facilitar a sua conservação);

3.2.3 MÉTODO DE BRILHA, 2005

Brilha (2005), ao propor um método para a quantificação do valor do património geológico português, adaptou o modelo de Cendrero (1996, 2000), efectuando algumas modificações em vários critérios. Nas tabelas 3, 4 e 5 podemos observar que Brilha (2005) retirou alguns critérios da avaliação quantitativa dos locais de interesse geológico de Cendrero (A6, B4, B9, C1, C2, C3, C4 e C6) e introduziu alterações noutros (A3, A9, B1, C7 e C9).

Este modelo de quantificação proposto por Brilha, baseia-se no estabelecimento de um conjunto de critérios com o objectivo de definir o valor intrínseco do geossítio (A) (tabela 3), o seu uso potencial (B) (tabela 4) e a necessidade de protecção (C) (tabela 5). Estes critérios pretendem ser objectivos, tornando a sua definição e aplicação a menos ambígua possível.

Tabela 3. Critérios intrínsecos ao geossítio (A) (Brilha,2005).

Número do critério	Nome	Descrição
A1	Abundância/Raridade	Número de ocorrências semelhantes na área em análise, obviamente com valorização da raridade.
A2	Extensão	Extensão superficial do geossítio em m ² . Os valores de referência podem ser adaptados caso a caso. Embora possam existir excepções, um geossítio é tanto mais importante quanto maior for a sua extensão.
A3	Grau de conhecimento científico	Número e tipo de publicações disponíveis sobre o geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica.
A4	Utilidade para ilustração de processos geológicos	Possibilidade do geossítio poder representar um dado processo geológico.
A5	Diversidade para elementos de interesse	Número de elementos de interesse: interesse geomorfológico, paleontológico, mineralógico, petrológico, estratigráfico, tectónico,...
A6	Local -tipo	Capacidade do geossítio para ser considerado como uma referência na sua categoria para a área em análise. Valorizam-se os geossítios que são considerados, por exemplo, como o melhor exemplo de vale glaciário da área ou a mais notável estrutura sedimentar.
A7	Associação com elementos de índole cultural	Presença de ocorrências considerados património cultural (evidências arqueológicas, históricas, artísticas,). Quer este critério quer o seguinte privilegiam os geossítios que ocorram associados a outros tipos de património, como cultural ou natural.
A8	Associação com outros elementos do meio natural	Ocorrência de exemplos particulares de fauna e /ou flora.
A9	Estado de conservação	Condições de conservação apresentadas pelo geossítio no momento da sua caracterização. Valorizam-se os geossítios que apresentem as melhores condições de conservação, antes de serem implementadas estratégias de geoconservação.

Para além de se considerar o valor do geossítio a avaliar, julga-se também a necessidade de protecção e a potencialidade do seu uso enquanto local de interesse geológico.

Tabela 4. Critérios relacionados com o uso potencial do geossítio (B) (Brilha, 2005).

Número do critério	Nome	Descrição
B1	Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, recreativas)	Potencialidade do geossítio para a realização de actividades científicas, pedagógicas, turísticas e recreativas. Valorizam-se os geossítios que possuam interesse científico e pedagógico relativamente a outros tipos de interesse.
B2	Condições de observação	Obviamente que se privilegiam os geossítios com as melhores condições de observação.
B3	Possibilidade de colheita de objectos geológicos	Valorizam-se os geossítios que apresentem a capacidade de colheita de amostras sem a perda da sua integridade.
B4	Acessibilidade	Considera-se como situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao geossítio.
B5	Proximidade a povoações	Reflecte a existência de serviços aos visitantes do geossítio. A grandeza dos valores de referência pode ser adaptada caso a caso.
B6	Número de habitantes	Este critério e o seguinte relacionam-se com a existência, ou não, de um público potencial. Os valores de referência podem também ser adaptados.
B7	Condições sócio -económicas	No caso de dificuldade na obtenção destes dados para a área em análise devem ser usadas estatísticas relativas ao conselho, distrito,...

Tabela 5. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio (C) (Brilha, 2005).

Número do critério	Nome	Descrição
C1	Ameaças actuais ou potenciais	Valorizam-se os geossítios que ocorrem em zonas sem pressões urbanísticas.
C2	Situação actual	Privilegiam-se os geossítios que não possuem nenhum tipo de protecção legal.
C3	Interesse para a exploração mineira	Face à dificuldade de conjugação do interesse mineiro e a conservação do geossítio, valorizam-se os locais que não apresentam-se os locais que não apresentam nenhum interesse para possível uso mineiro.
C4	Valor dos terrenos (Euros/m ²)	Este critério pretende integrar o custo associado à cativação do geossítio para efeitos de conservação. Os valores de referência podem ser adaptados consoante o valor médio para a área em análise.
C5	Regime de propriedade	São valorizados os geossítios que se localizam numa área pública, de modo a facilitar a sua possível classificação e conservação.
C6	Fragilidade	Este critério privilegia os geossítios que apresentam maior capacidade de resistência face a uma intervenção humana.

Cada critério deve ser quantificado com base numa escala crescente de 1 a 5, tal como seguidamente se apresenta na grelha de quantificação (figura 8).

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Briha, 2005)	
Nome do geossítio:	<input type="text"/>
Localização:	<input type="text"/>
Altitude:	<input type="text"/>
Acessibilidade ao Mosteiro:	<input type="text"/>
Legenda:	
A. Critérios intrínsecos ao geossítio	
A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)	
Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1
A.2 - Extensão das galerias em metros	
Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1
A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)	
Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1
A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos	
Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1
B. Critérios relacionados com o uso do geossítio	
B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)	
É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1
B.2 - Condições de observação	
Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1
B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos	
É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1
B.4 - Acessibilidade	
Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1
B.5 - Proximidade a povoações	
Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1
A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico, hídrico, petrológico, geomineiro, etc...	
Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1
A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)	
É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1
A.7 - Associação com elementos de indole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos...)	
Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1
A.8 - Associação com outros elementos do meio natural	
Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1
A.9 - Estado de conservação	
Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1
B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga	
Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1
B.7 - Condições sócio-económicas no concelho	
Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	5
	3
	1
C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio	
C.1 - Ameaças naturais ou potenciais	
Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	5
	3
	1
C.2 - Situação actual	
Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	3
	1
C.3 - Interesse para a exploração mineira	
O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	3
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	2
	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)	
Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade	
Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade	
Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Figura 8. Ficha de quantificação numérica do geossítio (adaptado Brilha, 2005).

Após todos os critérios se encontrarem devidamente quantificados, é possível determinar o valor final que define cada geossítio, tendo em conta o seu valor intrínseco, o seu uso potencial e a necessidade de protecção. O valor final pode resultar da média aritmética destes três conjunto de critérios ou de uma média ponderada, privilegiando um conjunto de critérios (Brilha, 2005). Qualquer que seja a opção, o resultado da quantificação deve sempre indicar os resultados parciais finais para os critérios A, B, C. Desta forma, trabalhos posteriores poderão aplicar outros cálculos baseados em resultados previamente obtidos.

Os critérios referidos devem ainda ser usados para a definição do âmbito internacional, nacional, regional ou local que deve ser atribuído a cada geossítio (tabela 6). Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1, A6, A9, B1 e B2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 ser maior ou igual a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local. Assim:

Tabela 6. Cálculo da quantificação final da relevância do Geossítio (arredondado às décimas) (Brilha, 2005).

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local
$Q = (2A + B + 1,5C)/3$	$Q = (A + B + C)/3$

Q - Quantificação final da relevância do geossítio (arredondada às décimas)

A, B e C – Soma dos resultados obtidos para cada conjunto de critérios

No final, quanto maior o valor de Q (arredondado às décimas), maior é a relevância do geossítio e, por conseguinte, mais urgente é a necessidade de serem aplicadas estratégias de geoconservação. Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem ser conservados independente do uso que possa ser implementado, uma vez que estes são os geossítios mais importantes que foram identificados na área em estudo; os critérios A e C devem ser sobrevalorizados relativamente ao critério B. Quanto aos geossítios de âmbito regional e local, a quantificação final deve resultar da média simples dos três conjuntos de critérios (A, B e C), o que pode potenciar a sua utilização (figura 9).

Quadro final	
A - Critérios intrínsecos ao geossítio	Valor
A1	*
A2	
A3	*
A4	
A5	
A6	*
A7	
A8	
A9	*
Total A	
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio	
B1	*
B2	*
B3	
B4	
B5	
B6	
B7	
Total B	
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio	
C1	
C2	
C3	
C4	
C5	
C6	
Total C	

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte, têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1, 6 e 9 e B1 e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local	Resultado final da classificação: <u>Geossítio de âmbito</u>
$Q = (2A + B + 1,5C) / 3$	$Q = (A + B + C) / 3$	

Figura 9. Quadro final e resultado final da classificação (adaptada de Brilha, 2005).

Os locais identificados como potencial geossítio devem ser sujeitos ao mesmo tipo de avaliação qualitativa, baseada nos mesmos critérios. A fase da quantificação tem vindo a ser encarada como um complemento à inventariação, servindo para pormenorizar o conhecimento dos locais e fundamentalmente para estabelecer valores de comparação entre eles.

3.2.4 MÉTODO DE VALORIZAÇÃO DOS LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO (LIGs): ADAPTADO DE CORTES & URQUÍ (IGME, 2009)

3.2.4.1 Método de valorização dos LIGs

De acordo com Carcavilla et al. (2007), a valorização de um LIG (*lugar de interesse geológico*) é baseado em três premissas fundamentais:

- 1 ^a) Nem todos os elementos geológicos têm valor patrimonial
- 2 ^a) Afloramentos ou outros elementos não têm sempre o mesmo interesse
- 3 ^a) É possível definir parâmetros para calcular o interesse do lugar.

Para a realização do inventário do LIG temos de ter em conta os critérios de Cendrero (1996), segundo o qual, ao avaliar-se um lugar, devemos considerar três tipos de valores:

- - O valor intrínseco
- - O valor ligado ao potencial de utilização e
- - O valor associado à necessidade de protecção.

No entanto, a necessidade ou prioridade para a protecção, é um parâmetro do valor final, uma vez que os geossítios seleccionados pelo seu interesse intrínseco e potencial de uso, estão em conformidade com dois argumentos:

- Primeiro, que a prioridade de protecção é essencial ao propor medidas a tomar pelas autoridades competentes na gestão do património, desse modo, devem ser tratadas de forma diferente e facilmente compreensíveis.
- Em segundo lugar, na avaliação da necessidade de protecção, a influência de alguns parâmetros (tais como a proximidade de cidades ou facilidade de acesso), que são comuns à avaliação potencial de uso, mas funcionam em sentido inverso, podendo levar a resultados ambíguos quando avaliados em conjunto.

Por outro lado, para facilitar a gestão dos LIGs inventariados, a valorização do potencial de desenvolvimento científico, educacional e recreativo deve resultar em conjuntos distintos de lugares de interesse geológico, entre os quais, com toda probabilidade, de ocorrerem cruzamentos, mas devem manter a sua própria especificidade. Nos lugares de grande interesse, a pontuação deve ser ponderada relativamente ao uso (científico, educacional e turísticos/recreativo), de modo a evitar uma má classificação devido à falta de espectacularidade do local.

O LIG deve ser valorizado em primeiro lugar pelos seus valores intrínsecos e deve ser associado ao seu uso potencial para dar origem a três séries distintas de LIGs, de acordo com o seu interesse científico, educativo e recreativo. Numa fase posterior, através dos parâmetros relacionados com a necessidade de protecção, valoriza-se os LIGs mais vulneráveis, para que a protecção a estes locais seja prioritária.

Na tabela 7 são descritos sucintamente os parâmetros de avaliação que se pretende utilizar nesta revisão metodológica do inventário. É importante notar que, além de considerar, entre estes parâmetros, a associação com o património histórico-cultural, em especial o etnográfico (tradições), nas fichas de classificação dos LIGs também se considera os usos e costumes locais.

Tabela 7. Parâmetros de avaliação dos lugares de interesse geológico e respectivas classes de valorização.

Classe de valorização	Parâmetro de avaliação	Descrição
Intrínseco	Representatividade	Indicador da qualidade da representação do local para ilustrar correctamente as características do domínio.
Intrínseco	Importância do local-tipo	Indicador da qualidade do lugar como referencia estratigráfica, paleontológica, mineralógica, etc...
Intrínseco	Grau de conhecimento científico do lugar	Indica a relevância geológica e interesse científico de que foi objecto de trabalhos e de publicações científicas.
Intrínseco	Estado de conservação	Indica a existência de deteiorização física do local.
Intrínseco	Condições de observação	Indica a maior ou menor facilidade de observação do local
Intrínseco	Raridade	Indica a escassez de locais semelhantes
Intrínseco	Diversidade geológica	Indica a existência de vários tipos de interesse geológico no mesmo lugar
Intrínseco	Espectacularidade ou beleza	Indicador da qualidade visual do recurso
Intrínseco e de uso	Conteúdo divulgativo/Divulgação	Indicador da maior ou menor facilidade de divulgação do recurso ou se já é divulgado
Intrínseco e de uso	Conteúdo didáctico/Uso didáctico	Indica a maior ou menor facilidade que o local apresenta para o ensino ou se já tem uso didáctico.
Intrínseco e de uso	Actividades possíveis	Indicada se o local possui condições para a realização de actividades de lazer ou recreativas ou se já é utilizado para esse fim
Uso	Infra-estruturas logísticas	Indica a existências de restaurantes e hotéis.
Uso	Meio sócio-económico	Indica as condições socioeconómicas da autarquia, com possibilidade favorecer o uso do lugar como factor de desenvolvimento local
Uso	Associações com outros elementos do património natural, histórico, cultural ou etnológico (tradições)	Indica se o lugar possui outros valores de interesse não geológico, de modo a atrair mais visitantes.
Uso e protecção	Densidade populacional	Associado ao nº potencial de visitantes, mas quanto maior o seu nº, maior é o risco de vandalismo.
Uso e protecção	Acessibilidade	Como o anterior, quanto mais fácil o acesso ao local, maior é o risco de vandalismo.
Uso e protecção	Fragilidade intrínseca	Indica a fragilidade intrínseca do lugar bem como das suas dimensões e sua natureza (depósitos paleontológicos, mineralógicos).
Intrínseco e uso	Conteúdo /uso divulgativo	Indica se o local se presta com maior ou menor facilidade á divulgação.
Uso e protecção	Proximidade a zonas recreativas	Indica a proximidade de zonas de recreio ou turísticas na envolvente ao local. Associado ao nº potencial de visitantes, mas quanto maior o seu nº, maior é o risco de vandalismo.

3.2.4.2. Valorização do interesse e selecção definitiva dos LIGs

Com as informações obtidas no trabalho de campo, a equipa titular discute todos os locais de interesse geológico, resultantes da fase anterior. Neste processo serão convidados todos os colaboradores especializados que participaram nesse trabalho, para apreciarem os lugares que propostos. Cada local pré-selecionado será pontuado de acordo com os parâmetros expressos na tabela 7, aos quais serão atribuídos diferentes pesos ponderados de acordo com a tabela 8, para avaliar o seu interesse relativo aos três tipos de uso potencial: turístico/recreativo, científico e didáctico.

Tabela 8. Coeficientes de ponderação para cada parâmetro em função do tipo de interesse a avaliar.

	Valor científico	Valor didáctico	Valor turístico /recreativo
Parâmetros	Peso	Peso	Peso
Representatividade	25	5	0
Importância do local-tipo	20	5	0
Grau de conhecimento científico do lugar	15	0	0
Estado de conservação	10	5	0
Condições de observação	5	5	5
Raridade	15	5	0
Diversidade geológica	10	10	0
Conteúdo didáctico/Uso didáctico	0	20	0
Infra-estruturas logísticas	0	15	5
Densidade populacional	0	5	5
Acessibilidade	0	15	10
Fragilidade intrínseca	0	0	15
Associações com outros elementos do património natural e/ou cultural	0	5	5
Espectacularidade ou beleza	0	5	20
Conteúdo /uso divulgativo	0	0	15
Proximidade a zonas recreativas	0	0	5
Actividades possíveis	0	0	5
Meio sócio-económico	0	0	10
Total pesos	100	100	100
Símbolos	Ic	Id	It

Cada parâmetro pode ser pontuado de 0 a 4 de acordo com a descrição da valorização que seguidamente se apresenta (tabela 9).

Tabela 9. Parâmetros de valorização dos interesses dos LIGs.

Representatividade	Pontos	Densidade populacional (ação potencial imediata)	Pontos
Útil como modelo para representar parcialmente um recurso ou processo	1	Menos de 200.000 habitantes num raio de 50 km	1
Útil como modelo para representar um recurso ou processo em toda a sua globalidade	2	Entre 200.000 e 1.000.000 habitantes num raio de 50 km	2
Melhor exemplo conhecido, a nível do domínio geológico considerado, para representar na sua globalidade, um recurso ou processo	4	Mais de 1.000.000 habitantes num raio de 50 km	4
Importância do local-tipo		Acessibilidade	
Local de importância regional		Acesso directo por estrada de terra batida mas transitável	1
Local de importância (metalogénica, petrológica, mineralógica, tectónica, etc.) utilizada internacionalmente, ou local de fósseis ou biozonas de amplo uso científico.		Acesso directo por estrada asfaltada com estacionamento para turistas	2
Estrato tipo aceite pela IUGS ou localidade tipo da IMA		Acesso directo por estrada asfaltada com parque para autocarro	4
Grau de conhecimento científico do lugar		Fragilidade Intrínseca	
Existem trabalhos publicados e/ou teses de doutoramento sobre o lugar		Recursos decamétricos não vulneráveis a visitas mas sensíveis a outras actividades	1
Investigado por equipas científicas e objecto de tese de doutoramento e trabalhos publicados referenciados em revistas científicas nacionais.		Recursos hectométricos que podem sofrer deterioração por actividades humanas	2
Investigado por equipas científicas e objecto de tese de doutoramento e trabalhos publicados e referenciados em revistas científicas internacionais.		Recursos quilométricos, dificilmente deterioradas por actividades humanas	4
Estado de Conservação		Associações com outros elementos do património natural e/ou cultural	
Em estado de deterioração que impede de apreciar algumas características de interesse		Presença de um único elemento do património natural ou cultural num raio de 5 km	1
Em estado de deterioração, que não afecta de maneira determinante o valor do LIG		Presença de vários elementos do património natural ou cultural num raio de 5 km	2
O LIG em questão se encontra bem conservado, praticamente íntegro		Presença de vários elementos tanto do património natural como do cultural num raio de 5 km	4
Condições de observação		Espectacularidade ou beleza	
Com elementos que mascaram o LIG e impedem de apreciar algumas características de interesse		Utilizado só em iconografia turística a nível local	1
Com algum elemento que não impede de observar o LIG em sua integridade, ainda que com dificuldade		Utilizado ocasionalmente em iconografia turística a nível nacional ou internacional	2
A sua integridade é observável facilmente		Utilizado habitualmente em iconografia turística a nível nacional ou internacional	4
Raridade		Conteúdo / uso divulgativo	
Um dos exemplos escassos conhecidos a nível regional		Ilustra de maneira clara e expressiva a grupos de certo nível cultural	1
Único exemplo conhecido a nível regional		Ilustra de maneira clara e expressiva a grupos de qualquer nível cultural sobre a importância e a utilidade da Geologia	2
Único exemplo conhecido a nível nacional (ou internacional)		É habitualmente utilizada para actividades de divulgação	4
Diversidade		Proximidade a zonas recreativas	
O LIG apresenta outro tipo de interesse, para além do principal, sem relevância		Lugar situado a menos de 5 km de uma área recreativa (campings, praias frequentadas, Parques Nacionais ou naturais, centros de interpretação, etc.)	1
Apresenta 2 tipos de interesse, para além do principal, mas só um é importante		Lugar situado a menos de 2 km de uma área recreativa	2
Apresenta 3 ou mais tipos de interesses diferentes ou só 2 mas ambos relevantes		Lugar situado a menos de 500 m de uma área recreativa	4
Conteúdo didáctico/Usos didácticos		Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	
Ilustra conteúdos curriculares universitários		É possível realizar uma destas actividades	1
Ilustra conteúdos curriculares de qualquer nível do sistema educativo		É possível realizar estas duas actividades	2
É usado habitualmente em actividades didácticas, por qualquer nível do sistema educativo		Organizam-se habitualmente estas actividades	4
Infra-estruturas logísticas		Meio socio-económico	
Alojamento e restaurante para grupos até 20 pessoas a menos de 25 km		Região com índices de rendimento per capita, educação e ocupação similares à média regional, mas inferiores à média nacional	1
Alojamento e restaurante para grupos de 40 pessoas a menos de 25 km		Região com índices de rendimento per capita, educação e ocupação inferiores à média	2
Alojamento e restaurante para grupos de 40 pessoas a menos de 5 km		Lugar situado numa região com declive socioeconómico	4

Efectuados os respectivos cálculo, os lugares que obtiverem mais de 200 pontos são considerados lugares de alto interesse; os lugares que obtenham valores entre 101 e 200 pontos terão um interesse médio e os que não alcancem os 101 pontos serão de baixo interesse, logo não devem constar como LIG.

O tratamento do conjunto dos LIGs seleccionadas pelo seu interesse didáctico, no domínio da geologia, deve ser flexível, de tal modo que a avaliação objectiva obtida se sobreponha à necessidade de mostrar, se possível, um elenco suficientemente representativo dos recursos (estratigráfica, tectónica, geomorfologia, etc.) e épocas geológicas.

Isso significa que nessa categoria de uso, a selecção do local não pode obedecer estritamente à pontuação obtida, podendo-se recuperar locais situados em posições menos favoráveis devido à pontuação obtida. Esta flexibilidade também pode ser aplicada na categoria de uso científico, se da análise dos resultados se notasse a ausência de LIGs representativos de algum elemento importante da geodiversidade ou pelo facto de existirem trabalhos científicos sobre o território no domínio geológico. Em qualquer caso, todos os LIGs de interesse científico devem ser inscritos no inventário. Da mesma forma, tanto para uso didáctico, como para o uso de divulgação, é necessário ter em conta não só as potencialidades de uso, mas também se o local já está sendo usado para estes fins e em que grau ou com que intensidade.

3.2.4.3 Avaliação de Vulnerabilidade e da prioridade de protecção

Depois de seleccionar o LIG e calculados os seus valores de interesse (científico, didáctico ou turismo/recreativo), devemos analisar até que ponto é prioritária a sua protecção.

A tabela 10 define os parâmetros para a avaliação da vulnerabilidade do LIG. Alguns dos parâmetros já expostos como de valorização do interesse, tal como a acessibilidade, a densidade populacional ou fragilidade, têm aqui um papel diferente e, em alguns casos, como na fragilidade, influenciar em sentido contrário: quanto maior a fragilidade, menor o potencial de uso turismo/recreativo, maior vulnerabilidade, logo elevada prioridade de protecção.

Tabela 10. Parâmetro de valorização da vulnerabilidade dos LIGs e respectivos coeficientes de ponderação.

Parâmetro de valorização	Descrição	Peso
Vulnerabilidade antrópica	Indicador da existência de ameaças antrópicas	15
Interesse para a exploração mineira	Indicador da vulnerabilidade do lugar para o interesse que pode ter para a actividade mineira os materiais aflorantes	15
Vulnerabilidade natural	Indicador da existência de ameaças naturais (processos activos).	15
Fragilidade intrínseca	Indica a vulnerabilidade intrínseca do lugar, bem pelas suas dimensões e natureza (depósitos paleontológico e/ ou mineralógico).	10
Regime de protecção	Indica a possibilidade de protecção do lugar consoante está ou não dentro de uma zona protegida.	10
Protecção física ou indirecta	Indica as dificuldades físicas de acesso ao lugar.	10
Acessibilidade	Indica a necessidade de protecção consoante esteja mais sujeito a actos de vandalismo ou não.	10
Regime de propriedade do solo	Indica o regime de propriedade do lugar (privado, público de acesso livre e público de acesso restrito)	5
Densidade populacional	Ligado à necessidade de protecção, pois quanto maior for a densidade populacional maior a probabilidade de actos de vandalismo.	5
Acesso a zonas recreativas	Indica a presença de zonas de recreio ou turísticas perto do lugar (maior a probabilidade de actos de vandalismo).	5
Total		100

É importante observar que esses parâmetros podem evoluir ao longo do tempo, por isso é aconselhável actualizar periodicamente a vulnerabilidade dos locais.

Para obtermos a prioridade de protecção de cada LIG, este parâmetro de valor da vulnerabilidade – V – deve ser adicionado ao parâmetro de valor de interesse – I, obtido para cada lugar na avaliação do interesse científico (Ic), interesse didáctico (Id) e interesse turístico/recreativo (It), e assim obter uma ordenação dos locais com base no valor da prioridade da sua protecção nos seus diferentes interesses: prioridade de protecção científica (PPc), prioridade de protecção didáctica (PPd) e prioridade de protecção turística (PPt).

Ou seja:

$$PPc = Ic + V$$

$$PPd = Id + V$$

$$PPt = It + V$$

Também podemos determinar a prioridade de protecção total (PPG) do LIG através da média aritmética do somatório de todos os valores de interesse e à qual se adiciona o valor da vulnerabilidade:

$$PPG = [(Ic + Id + It) / 3] + V$$

Similar à avaliação do interesse de cada lugar, propõe-se que os lugares que alcancem valores de prioridade de protecção (PP) acima de 500 pontos, necessitarão de uma protecção urgente; se PP está compreendido entre 201 e 500, é recomendada protecção a médio prazo; se PP é inferior a 201, o lugar não necessitará, em princípio, de nenhuma protecção específica. Esta mesma análise pode ser feita para PPC, PPD ou PPT.

A figura 10 permite de uma forma sistemática e sintética, visualizar todos estes valores.

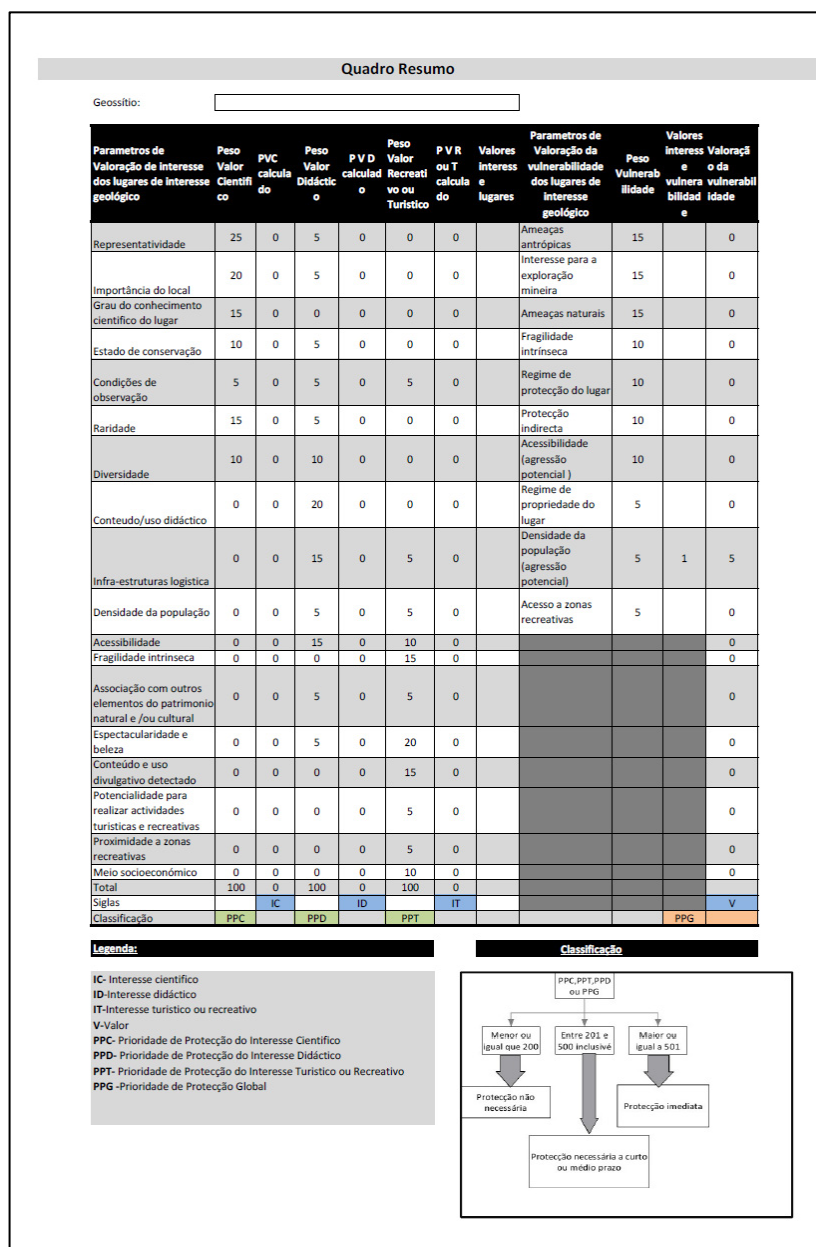


Figura 10. Quadro resumo das prioridades dos vários interesses e valor dos geossítios.

Esta classificação facilita a adopção de medidas prioritárias de protecção por parte das autoridades competentes. Na verdade, estas iniciativas de protecção podem ser baseadas na legislação do património natural, do urbanismo (em ambos os casos para todos os tipos de elementos do património geológico), ou nos instrumentos jurídicos de protecção dos bens naturais ou culturais. Mas nem sempre é necessário aplicar formas jurídicas de protecção.

Capítulo 4

As minas do Mosteiro de São Martinho de Tibães: um caso de estudo

4. AS MINAS DO MOSTEIRO DE SÃO MARTINHO DE TIBÃES: UM CASO DE ESTUDO

4.1 INTRODUÇÃO GERAL

Este trabalho visa a classificação dos diferentes lugares de interesse geológico existentes na área da Cerca do Mosteiro de S. Martinho de Tibães em potenciais geossítios, com o objectivo geral de viabilizar a sua futura visita no âmbito das actividades de extensão cultural e científica promovidas pelo Mosteiro de Tibães. Está igualmente inserido na investigação de doutoramento, em curso na Universidade de Coimbra, de M. E. Lopes (in prep.) no âmbito da caracterização geoambiental e de geoconservação do património geo-mineiro, em particular da Mina das Aveleiras, no sentido de propor parte da sua reabilitação de modo a viabilizar a sua inclusão selectiva em itinerários classificados em termos de geodiversidade. Assim, por iniciativa da direcção do Mosteiro de Tibães, a mina das Aveleiras poderá ser alvo de eventual reabilitação parcial para se constituir um geossítio que, a longo prazo, poderá constituir um geomuseu.

4.2 MOSTEIRO SÃO MARTINHO DE TIBÃES

O Mosteiro de São Martinho de Tibães, antiga Casa Mãe da Congregação Beneditina em Portugal, localiza-se no norte de Portugal, mais precisamente a 7 km a noroeste de Braga, na freguesia de Mire de Tibães (figura 11).

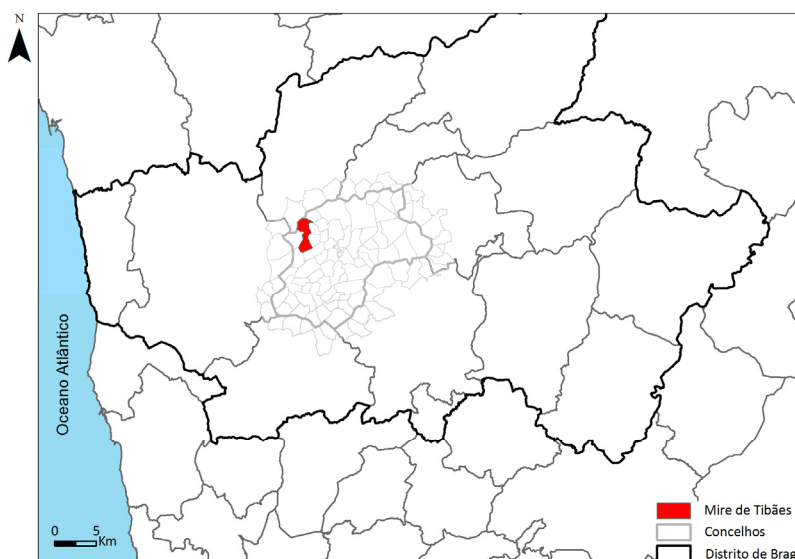


Figura 11. Localização do Mosteiro de S. Martinho de Tibães.

A sua fundação terá ocorrido no tempo dos suevos e pela acção de São Martinho Dumienne (Capelão Mor do Rei), a instalação de um mosteiro em Tibães. Esta eventual origem não pode, porém, ser ainda comprovada nem documental nem arqueologicamente, pelo que se considera os finais do século X ou princípios do século XI, a fundação do primitivo cenóbio de Tibães. Cresceu com o apoio real, tendo o Conde D. Henrique concedido importante benefício através da concessão das terras adjacentes ao mosteiro e a outorga, em 1110, da Carta de Couto. Os benefícios económicos de ser terra coutada, acrescidos aos do exercício dos direitos fiscais e judiciais, e à acumulação de riqueza através de piedosas doações, transformaram o Mosteiro de Tibães num dos mais ricos e prestigiados mosteiros da Arquidiocese de Braga, detentor de grande poder e senhor de vastos e ricos domínios em todo o noroeste de Portugal. O Mosteiro gozou desta prosperidade até finais do século XIII, período em que se acentua a decadência, quer material, quer espiritual da Igreja que durará até meados do século XVI, quando se começa a sentir os efeitos da Contra Reforma. Em 1569, o Mosteiro de S. Martinho de Tibães, recebe a reforma beneditina e a nova Congregação dos Monges Negros de São Bento dos Reinos de Portugal, tornando-se a Casa Mãe de todos os mosteiros beneditinos de Portugal e do Brasil. Durante os séculos XVII e XVIII, os monges beneditinos conjugaram magnificamente diversas artes, como a talha, o azulejo, a pintura, a escultura, a ourivesaria e o mobiliário, tornando a sua produção o melhor testemunho do papel do Mosteiro de São Martinho de Tibães como importante centro gerador de cultura e notável pólo de criação e irradiação artística. Em 1834, o Mosteiro é encerrado (com o governo liberal e a política de encerramento das ordens religiosas) e os seus bens, móveis e imóveis, vendidos em hasta pública ou integrados em colecções de museus e bibliotecas nacionais. Este processo só terminaria em 1864 com a compra, por privados, do edifício conventual mas, com o desenrolar dos tempos, não conseguem conservar os cerca de 40 ha de terreno mais o imóvel de grandes dimensões. Apesar do Mosteiro de São Martinho de Tibães ser um monumento classificado como Imóvel de Interesse Público desde 1944 (Decreto n.º 33587, de 27-3-1944), conheceu o abandono, a delapidação e a sua ruína. Em 1986 o Estado Português adquiriu o conjunto, ficando o mosteiro ligado ao Instituto Português do Património Cultural: é um novo início para a salvaguarda e valorização de Tibães. Estancou-se a ruína, abriram-se as portas ao público, dinamizou-se culturalmente o espaço, fomentaram-se projectos de divulgação e de estudo, localizou-se e recuperou-se espólio. O Mosteiro de Tibães começava a retomar as suas funções, o mais próximo possível das originais, nomeadamente, as monásticas, culturais e artísticas. Actualmente, para além da existência da Igreja Paroquial de Mire de Tibães, o Mosteiro alberga ainda uma hospedaria e um restaurante, a cargo de um grupo de missionárias da Ordem Donum Dei (IPPAR, 1998).

Criado em 1990 como um serviço do Instituto Português do Património Arquitectónico/Ministério da Cultura (IPPAR/MC), este património deve ser entendido como um museu monumento. Foram definidas quatro grandes vocações: a preservação do património existente; o estudo e documentação; a educação e a cultura; a conservação, restauro e recuperação. Elaboraram um programa que consiste na musealização do Mosteiro e da Cerca, na criação de um centro de estudos históricos e na existência de oficinas de conservação e restauro, como forma de valorização. Hoje em dia depende do Ministério da Cultura/Direcção Regional de Cultura do Norte (MC/DRCN) e actua no Mosteiro de Tibães uma equipa técnica que enquadra agricultores, jardineiros, mineiros, técnicos de conservação e restauro, e operários da construção civil, dirigidos pela directora Arquitecta Maria João Dias Costa.

4.3 A CERCA DO MOSTEIRO DE S. MARTINHO DE TIBÃES

As terras do Mosteiro eram muradas para proibir os furtos e os danos. Os muros começam por envolver os terrenos mais próximos, a Cerca Pequena; mais tarde englobou-se muita “terra bravia” e fez-se a Cerca da Mata. Este muro, com mais de três metros de altura é o que ainda hoje delimita a Cerca (figura 12).



Figura 12. Vista actual da cerca do Mosteiro de Tibães.

A Cerca ocupa a encosta norte de Monte de S. Gens (actual Monte São Filipe), virada ao rio Cávado, no lugar de Mire de Tibães. Com uma área original de 40 hectares, e tendo por centro o edifício do Mosteiro, é constituída por um vasto conjunto de matas, pomares, hortas e jardins, lagos e aquedutos, obras arquitectónicas e decorativas de pedra. É testemunho de uma natureza particularmente fértil, com chuvas abundantes que fazem correr as águas das nascentes, onde a

presença humana executou um trabalho hábil, capaz de usar com sabedoria a água e os diversos materiais e de cultivar a terra com profundo conhecimento (figura 13).

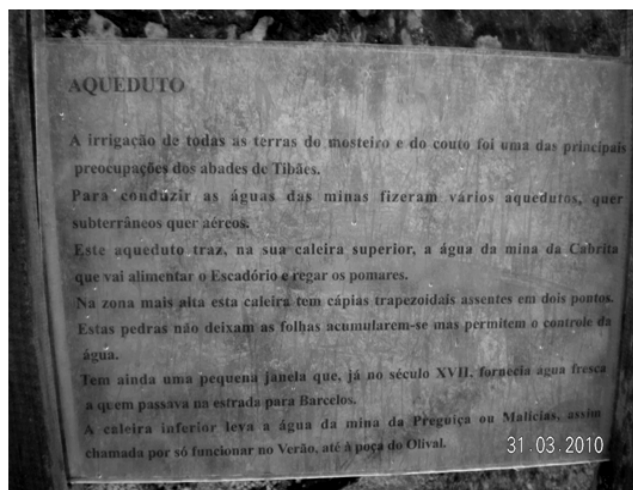


Figura 13. Fotografia do placar instalado junto da cerca do Mosteiro de Tibães.

Tal como o edifício do Mosteiro, também a Cerca sofreu profundas alterações: encimado pela capela de S. Filipe, o monte de S. Gens é ocupado a meio pela Capelinha de S. Bento e ao fundo pelo Mosteiro. Hoje em dia, 15 ha são ocupados pelo carvalhal, eucaliptal, pinhal, o protegido Azevinho (*Ilex aquifolium*), a Aveleira (*Corylus avellana*), o Loureiro (*Laurus nobilis*), o Medrolheiro (*Arbutus unedo*), a Gilbarbeira (*Ruscus pseudoplatanus*). Nesta parcela, está implementado um programa de controlo das Mimosas (*Acácia dealbata*), apoiado por métodos culturais e químicos, devido ao seu forte poder de infestação. Só dentro da Cerca a vegetação consegue ir recuperando o seu espaço, servindo de refúgio e habitat a centenas de espécies da nossa fauna e flora. Estas zonas foram sofrendo alguns acertos nos seus contornos, permitindo defender o espaço ocupado pelos jardins e zona agrícola (pomares, hortas e prados) como “Núcleo Central da Cerca do Mosteiro”. Na figura 14 podemos observar a carta de uso do solo (2000) na cerca.

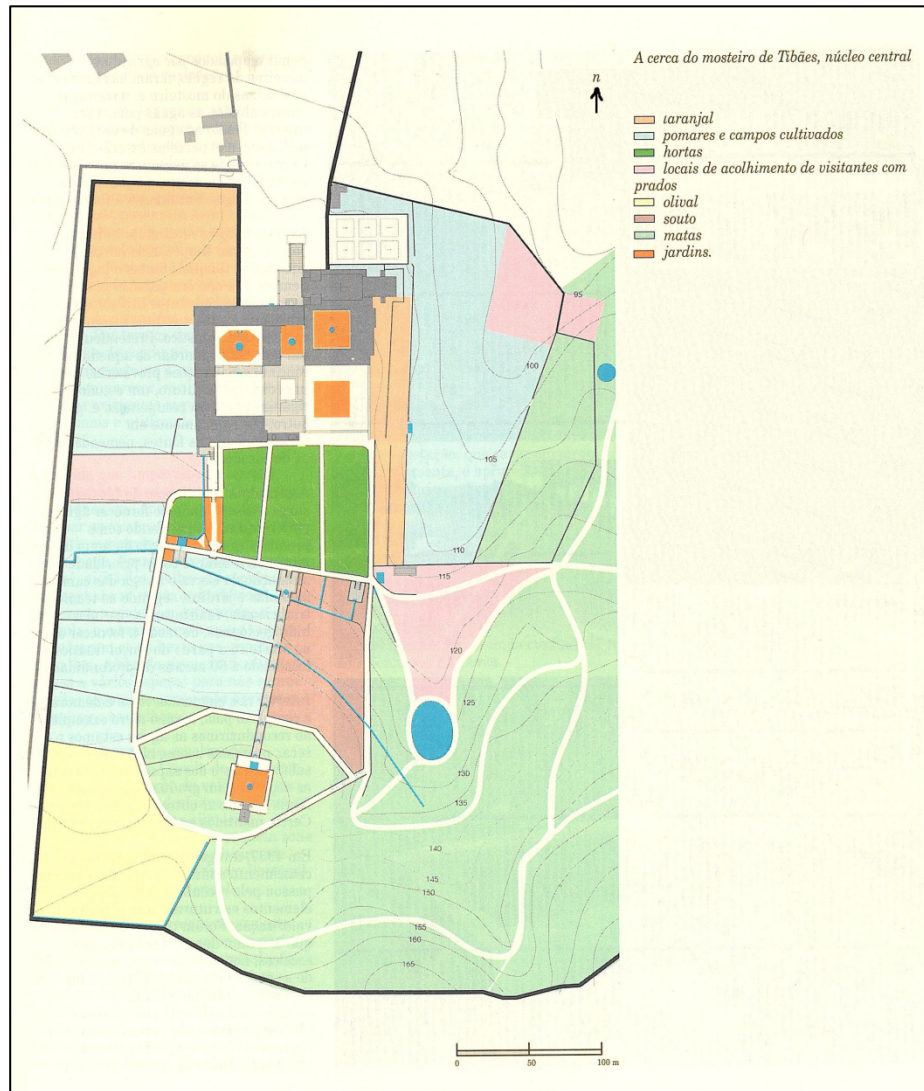


Figura 14. Carta de uso do solo prevista para o ano 2000 (IPPAR, 1998).

Ligando todas estas zonas está a água, o elemento mais importante. Na área da cerca de Tibães existem numerosas minas de água, que permitiam o abastecimento de água ao Mosteiro, através do seu transporte pelos inúmeros aquedutos aéreos e subterrâneos existentes, o que ainda hoje se verifica (figura 15).



Figura 15. Fotografias de exemplo de minas d'água, aquedutos aéreos e subterrâneos.

Segundo Fontes (2005), o mosteiro de São Martinho de Tibães é possuidor de uma Zona Especial de Protecção definida pela Portaria n.º 736/94, de 13 de Agosto de 1994 (figura 16), cujo perímetro abrange toda o conjunto formado pelo Cruzeiro de Tibães e pela Igreja e Mosteiro de Tibães, fontes e construções arquitectónicas da respectiva quinta, sendo classificado como monumento nacional e como imóvel de interesse público, respectivamente.

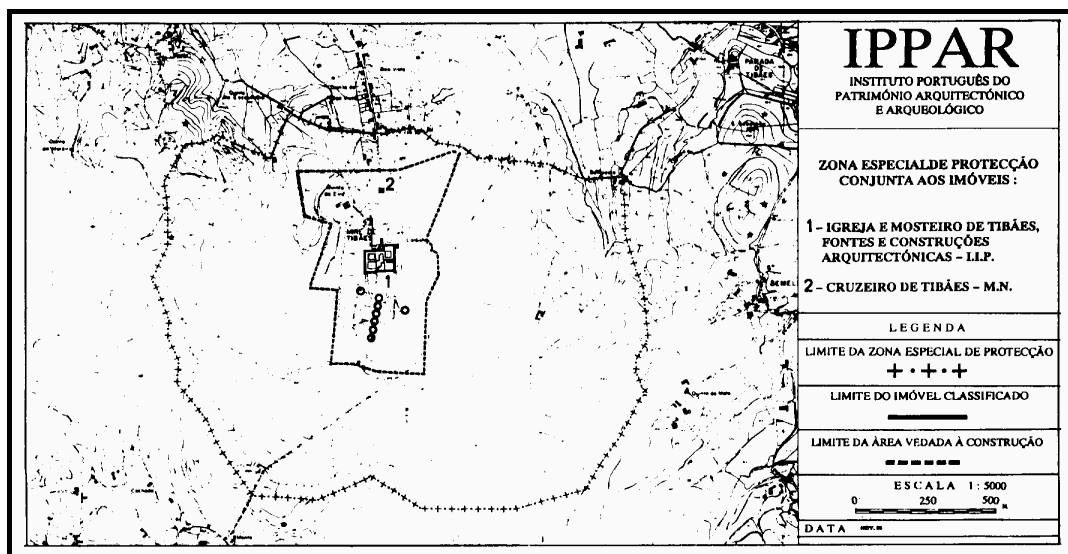


Figura 16. Planta da zona especial de protecção de Tibães (anexa à Portaria n.º 736/94).

Em 1998, na sua nona edição, é atribuído por unanimidade o Prémio Internacional Carlo Scarpa à Cerca do Mosteiro de Tibães, entre tantos e tão diversos lugares portugueses de grande riqueza, por esta representar com clareza a complexidade das tarefas de gestão da paisagem.

4.4 ENQUADRAMENTO REGIONAL

A região de Mire de Tibães, encontra-se numa região de contrastes (típica no Minho): elevações de margens íngremes separados por vales planos (Feio, 1949), situa-se a Oeste de Braga enquadrando-se na denominada Unidade Metassedimentar do Parautóctone do Minho Central e Ocidental (Ferreira et al., 2000). Tibães está ladeada pelos maciços graníticos de Braga (figura 17), de Gondizalves e de Aveleda (Teixeira et al., 1973; Dias et al., 2000b). Do ponto de vista geotectónico a região insere-se na Zona Centro-Ibérica (Ribeiro et al., 1990).

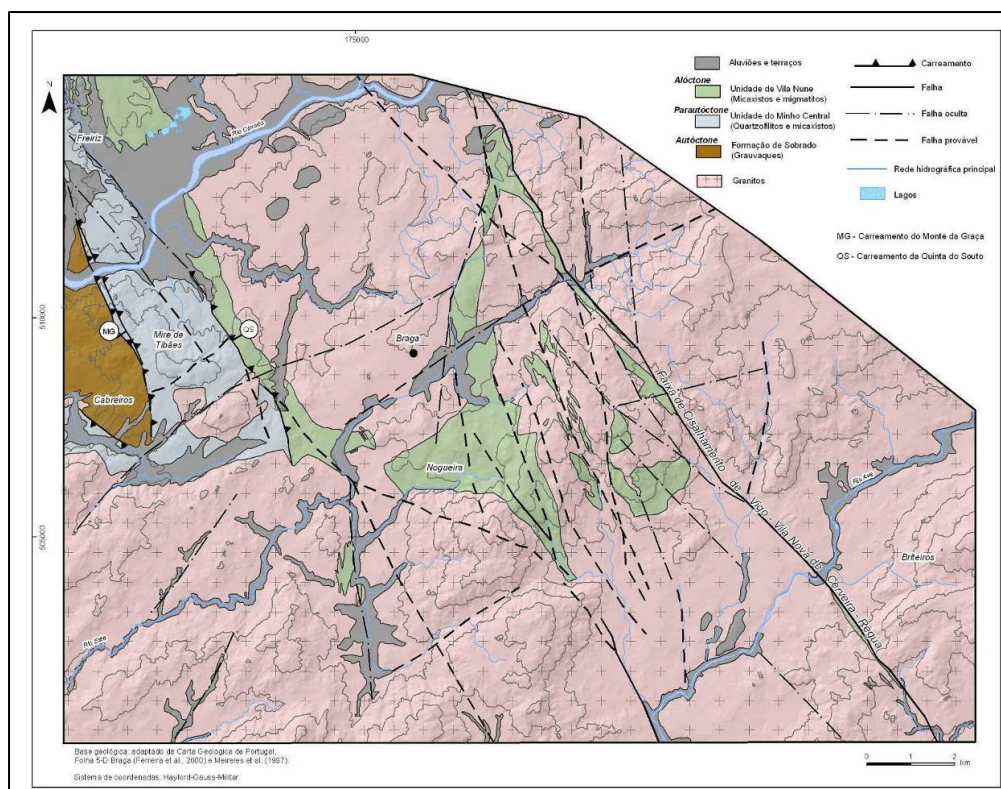


Figura 17. Esboço geológico regional de Braga (adaptado e simplificado de Ferreira et al., 2000).

Os granitóides estão associados ao megacisalhamento de Vigo–Vila Nova de Cerveira–Amarante–Peso da Régua, e incluem-se nos maciços sin- e tardi-tectónicos relativamente à 3ª fase de deformação (D_3) Varisca ou Hercínica (Ferreira et al., 1987, 2000). Nas proximidades do sector de Mire de Tibães afloram várias manchas graníticas de fácies distintas, i.e., na parte Nordeste, o Complexo Granítico de Braga e a Sul, o granito de Gondizalves e o granito de Celeirós (Dias et al., 1998, 2000b; Ferreira et al., 2000). O extenso vale preenchido por depósitos de cobertura do rio Cávado, controlado tectonicamente segundo a direcção geral ENE-WSW, materializa uma linha morfoestrutural divisória na região.

Este vale é constituído por depósitos aluvionares do Holocénico (Ribeiro et al., 1943; Teixeira et al., 1973; Braga et al., 1989) ou, na terminologia de Soares de Carvalho (1992), de depósitos fluviais, não actuais, que acompanham o canal actual dos rios e ribeiras. A característica topográfica mais evidente da área em apreço consiste no contraste entre o fundo plano dos vales e as vertentes íngremes das elevações que os marginam o que, de resto, constitui uma fisionomia abundante na região minhota (Feio, 1949).

Podemos destacar as seguintes unidades geológicas (cf. Teixeira et al., 1973; Ferreira et al., 2000) que afloram na área em estudo (figura 18):

- ***Depósitos de cobertura***

Ocorrem, quer preservados em depressões tectónicas, quer como terraços fluviais, essencialmente ligados ao rio Cávado. Os depósitos considerados de cobertura correspondem a unidades plio-pleistocénicas e holocénicas, ocorrendo desde depósitos flúvio-lacustres até depósitos fluviais, aflorando ainda depósitos de solifluxão e de vertente e aluviões actuais;

- ***Rochas metassedimentares***

Ocorrem, na parte ocidental da cidade de Braga, a Oeste da faixa de cisalhamento de Vigo-Vila Nova de Cerveira-Régua. Na região de Mire de Tibães há indícios de estruturas graníticas sub-aflorantes, como apófises e veios graníticos a cortar as rochas metassedimentares. As unidades metassedimentares que afloram na região de Mire de Tibães, de idade Silúrica, são genericamente constituídas por micaxistos, metagrauvaques e metapelitos, com intercalações de quartzofilitos e quartzitos.

- ***Rochas graníticas***

Ocorrem no sector a Nordeste e a Sul de Mire de Tibães, sendo constituídas por rochas graníticas, de instalação sin-tectónica (granito de Gondizalves, com 320-310Ma; Dias et al., 1998, 2000a) e tardi-tectónica (granitos de Braga e de Celeirós; com 310-305Ma; Dias et al., 1998) relativamente à 3ª fase de deformação da orogenia Varisca. Genericamente, afloram na região, desde granitóides de duas micas, de grão médio a fino (fácies de Gondizalves e Caldas) a monzogranitos biotíticos, de tendência porfiróide, de grão médio a fino (fácies de Braga) e, por vezes, grosseiro (fácies de Celeirós).

■ Filões e massas

Afloram inúmeras rochas filonianas de composição variada, tais como filões de quartzo, filões e massas aplíticas e/ou pegmatíticas. Algumas destas massas foram alvo, no passado, de explorações mineiras, dadas as suas mineralizações em volfrâmio e estanho.

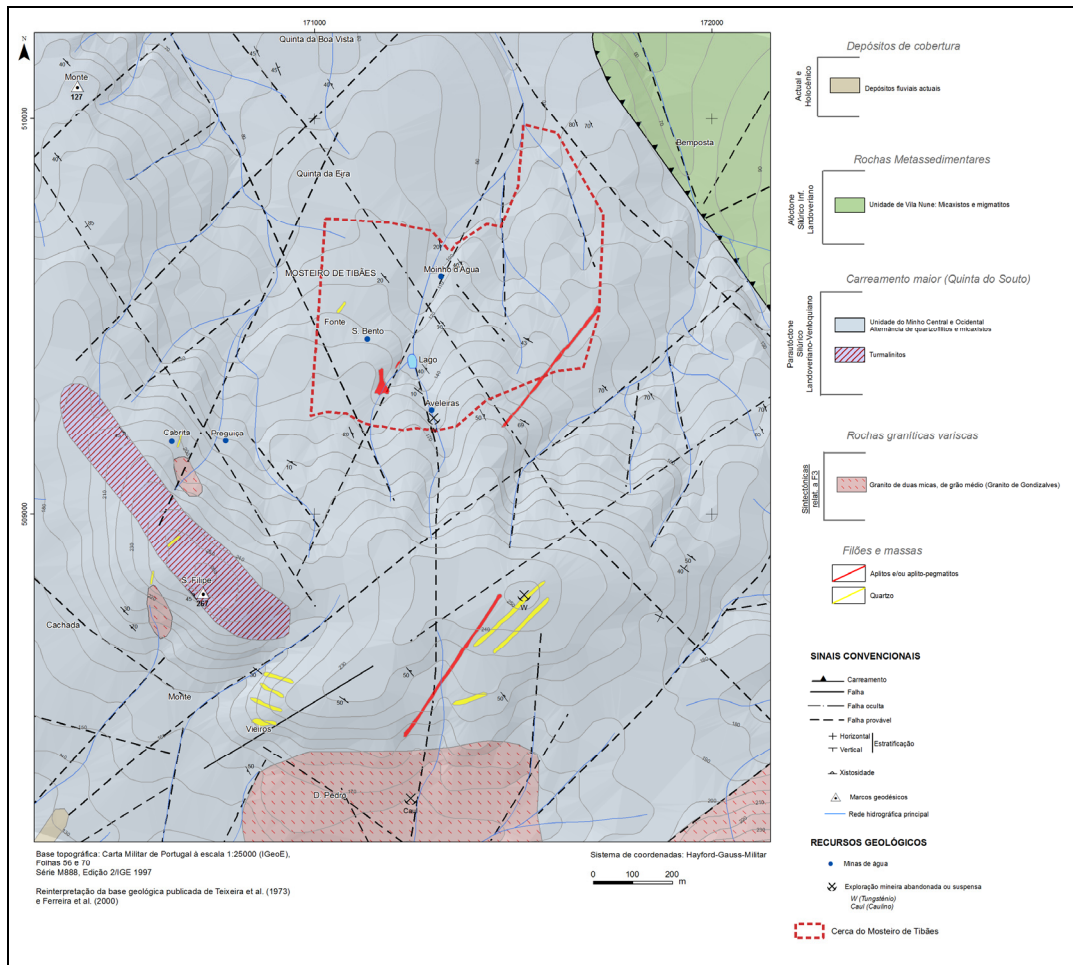


Figura 18. Esboço geológico da região de Mire de Tibães (adaptado e revisto de Ferreira et al., 2000).

O sector é dominado por um conjunto de elevações que constituem o monte de S. Gens (actualmente Monte de S. Filipe) e o monte das Caldas. Esta zona de relevo acidentado, de direcção Noroeste-Sudeste, faz a separação das principais bacias hidrográficas do rio Torto, a Nordeste e do rio Labriosque, a Sudoeste, ambos afluentes do rio Cávado, que corre em amplo vale a Norte de Tibães. A região cartografada corresponde à encosta virada para o Cávado, onde a cerca do mosteiro de Tibães ocupa a parte média dessa encosta. A área apresenta numerosas linhas de água que formam uma densa rede de drenagem com direcções características - NE-SW e N-S - controlada pela fracturação que afecta toda a zona.

4.5. AS MINAS DE ÁGUA DO MOSTEIRO DE TIBÃES

A área do Mosteiro de Tibães apresenta um conjunto exemplar de questões para a salvaguarda e valorização das características hidrológicas naturais e as transformações levadas a cabo pelo engenho humano para uma boa gestão da água, ou para definir os espaços cultivados, ou para trabalhar a pedra e a madeira. Entre os testemunhos desta relação sobressai o Escadório, que sai do Mosteiro até à Capela de S. Bento (figura 19). A escadaria de água, de pedra e de pequenos jardins e pomares laterais, em socalcos, é um dos aspectos singulares e de rara beleza do local (IPPAR, 1998).



Figura 19. Aspecto da escadório da cerca do Mosteiro de Tibães.

As águas são exploradas através de minas de água por galerias que vão colectando para uma galeria principal que as transportam até à superfície do terreno. Daqui, aquedutos aéreos e subterrâneos (rede de alcatruzes de barro, caleiras de pedra e canos de chumbo) conduzem a água até aos tanques, lago, fontes, moinhos e mosteiro (figura 20).



Figura 20. Aspecto da entrada da Mina de S. Bento e da respectiva fonte.

Tem-se conhecimento da existência de referências a trabalhos realizados para encanar a água da mina da Cabrita para o Mosteiro, desde 1632. Também há referências, datadas do período de 1776/78, nos arquivos do Mosteiro, em como os monges beneditinos procederam à reforma da denominada “Fonte das Aveleiras”, sendo em 1795-1797 construído o lago da Cerca do Mosteiro (figura 21), no local onde existia a fonte das Aveleiras, por não existir água suficiente para o engenho de serrar trabalhar (IPPAR, 1998).



Figura 21. Lago da cerca do Mosteiro de Tibães.

Alimentado pelas águas de quatro minas (mina das Aveleiras, mina da Preguiça, mina de São Bento e Mina da Cabrita), o lago com cascata, fazia funcionar, para além do engenho de serrar madeira, três moinhos e um engenho de azeite. Os engenhos e moinhos reflectem a importância da transformação dos produtos agrícolas e florestais. Sempre apoiados por agricultores e mineiros da região, foram localizadas as sete minas do Mosteiro e, novamente, encaminhadas as

águas para o interior da Cerca. As intervenções no circuito hidráulico passaram pela limpeza das minas, aquedutos, tanques, fontes e lago. Sempre que não era possível pôr a funcionar os aquedutos, utilizaram-se, provisoriamente, circuitos alternativos com tubos de plástico (figura 22).



Figura 22. Exemplo de circuitos alternativos com tubos de plástico para passagem da água.

Por um lado, pretende-se assim salvaguardar os aquedutos de contínuas reparações provisórias que promoveriam, no futuro, um estudo mais rigoroso para a sua recuperação e, por outro lado, colocar rapidamente em funcionamento as fontes, nomeadamente as sete fontes do escadório. Associada à recuperação do Mosteiro surge a necessidade de fornecer água para o seu consumo. Tendo como premissa que a utilização da água das minas terá sempre como prioridade a animação da Cerca e a rega dos campos agrícolas e jardins, segundo as técnicas tradicionais, foram realizados estudos hidrogeológicos pela Personda (1994), de modo a fornecer água ao Mosteiro a partir do nível freático, localizado a 80 m de profundidade.

Descrição sucinta das Minas d'Água

De seguida, descrevem-se, a partir dos relatórios da Personda (1994) e do LABCARGA (2007/08), as principais minas de água existentes na área do Mosteiro de Tibães. De um modo geral as minas de água encontram-se em mau estado de conservação. Consequentemente oferecem pouca segurança, pondo em perigo a progressão através delas. Em alguns troços existe o risco de abatimento, tanto do tecto como das próprias paredes, devido há ausência de entivação ou degradação da existente (caso da mina das Aveleiras). Noutros casos, existem já troços abatidos, como por exemplo, nas minas de S. Bento, da Cabrita e das Aveleiras. Por este motivo seria

conveniente proceder-se há recuperação e/ou manutenção da maioria das diferentes minas de água.

Outro ponto essencial é a limpeza dos leitos por onde circula a água; de facto, alguns troços encontram-se obstruídos por acumulação de materiais transportados pela circulação hídrica, dificultando ou mesmo invertendo o escoamento das mesmas, já que o declive é muito suave e irregular. Por último, verificou-se que na base dos poços de ventilação de algumas das minas existem lixos de diversos tipos (e.g., roupas, caixas de medicamentos, ferro velho, etc.) que constituem uma ameaça para a boa qualidade da água. Deve-se por este motivo, proceder há protecção das aberturas dos poços, embora de modo a deixar espaço para a circulação de ar para o interior das minas (PERSONDA, 1994; LABCARGA, 2007/08).

Na tabela 11, registam-se algumas das características destas minas (figura 23).

Tabela 11. Resumo de algumas características das principais minas de água (adaptado da Personda 1994).

Mina	Comprimento total da rede de galerias	Desnível da galeria principal	Largura média da galeria principal (m)
Mina de S. Bento	119,83	0,4	0,9
Mina da Cabrita	342,83	8,26	0,9
Mina da Preguiça	53,99	-0,14	0,9
Mina das Aveleiras	362,905	-0,5	1,65
Mina do Moinho de Água	Apenas percorridos 70m	-	0,60 x 0,60

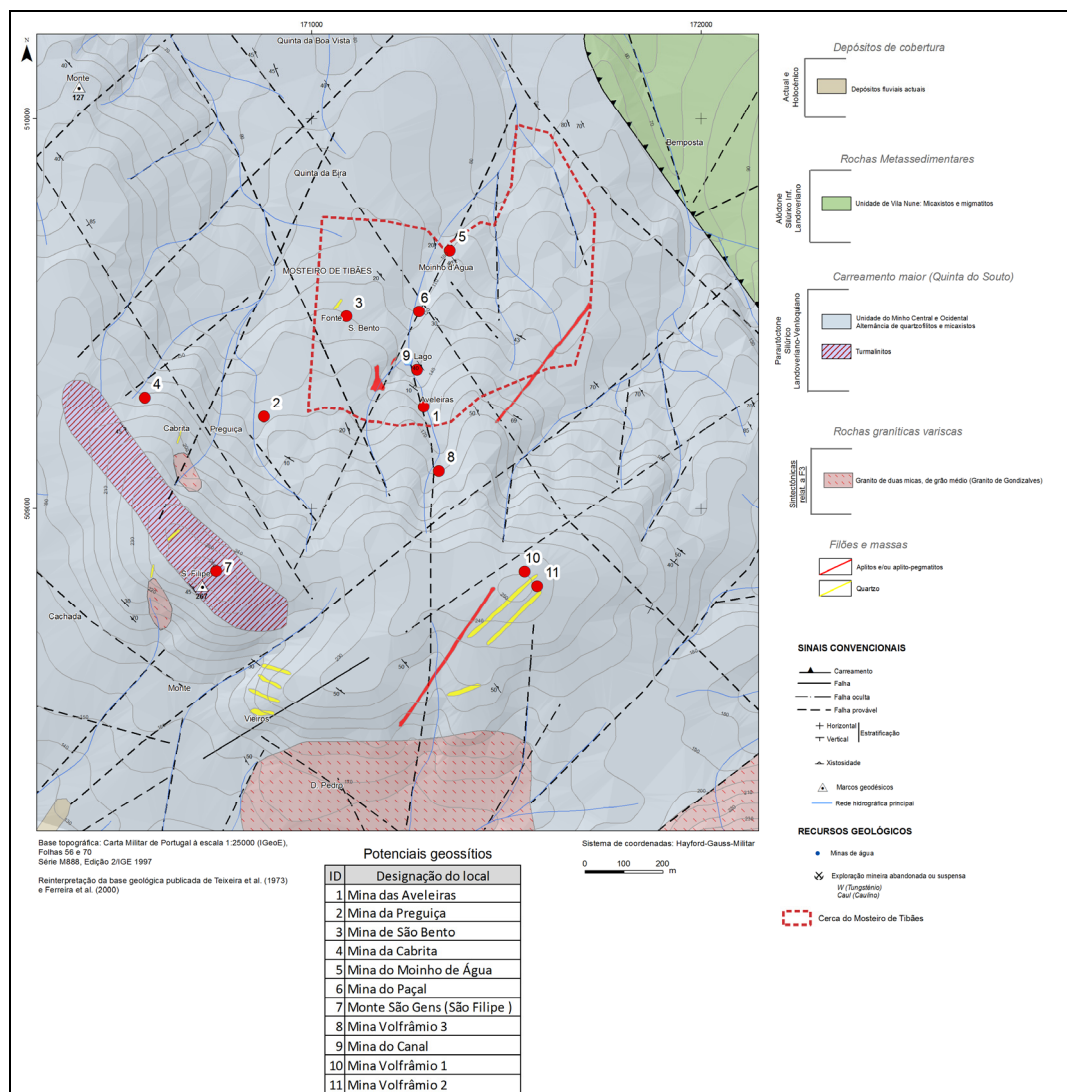


Figura 23. Mapa da localização das minas em estudo.

Mina de S. Bento

Esta mina é constituída por duas galerias principais (G1 e G2) e uma travessa (T1). O comprimento total da rede de galerias é de 119,83 m e a largura média das galerias principais é de 0,90 m. A travessa apresenta uma bifurcação à direita, para a galeria G1 (figura 24), na qual se observa um poço de ventilação com 4 metros de altura, mas sem comunicação com a superfície. O final da galeria G2 dá-se por um abatimento, obstruindo eventual continuação. Este local apresenta uma abertura para a superfície.

À excepção da galeria G1, todas as paredes da mina de S. Bento encontram-se revestidas por um muro construído com material retirado durante a abertura da mesma. O tecto das galerias é suportado por lajes de xisto, geralmente em bom estado de conservação, à excepção da zona

abatida no final da galeria principal G2. Esta mina encontra-se fechada por uma porta de ferro o que tem permitido manter a sua limpeza e estado de conservação.

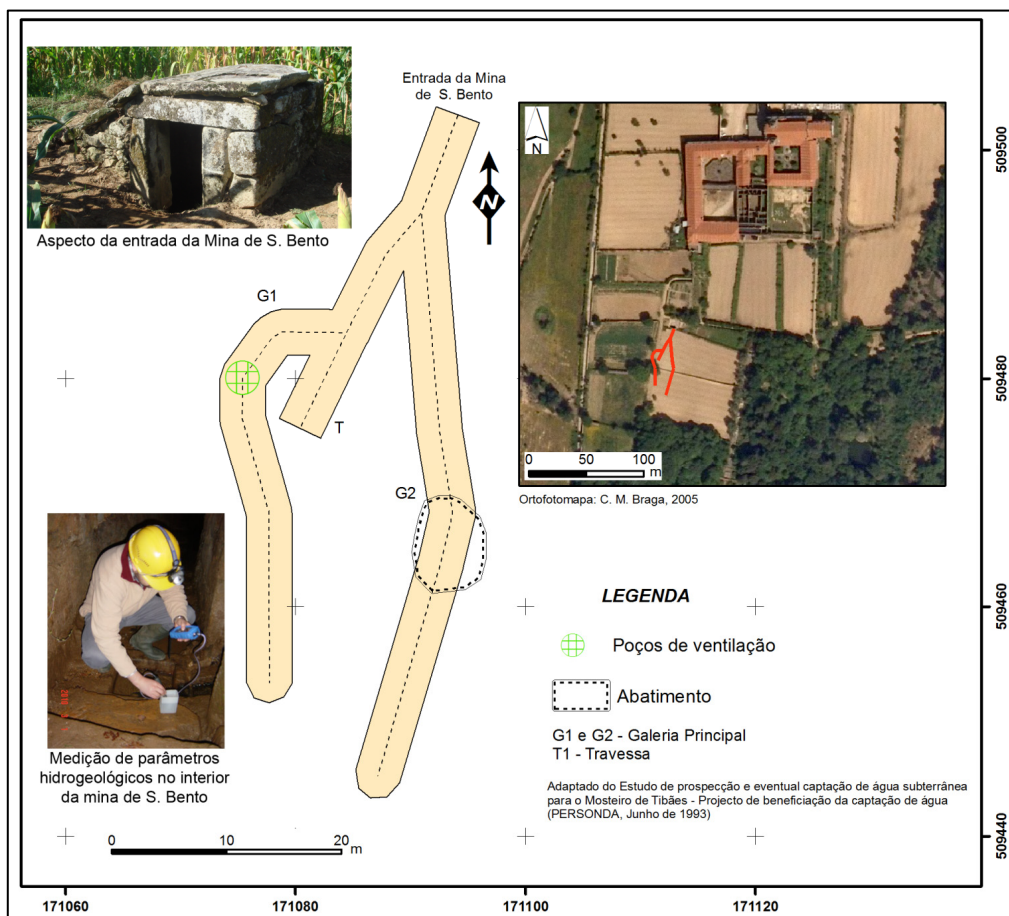


Figura 24. Aspecto geral da galeria da Mina de São Bento.

Mina da Cabrita

A galeria principal (GP) desta mina tem duas bifurcações (T1 e T2) que se desenvolvem para a esquerda (figura 25). O comprimento total da rede de galerias é de 342,83 m e a largura média da galeria principal é de 0,90 m. A primeira travessa (T1) caracteriza-se por ser bastante inclinada. As suas paredes não são revestidas e finaliza numa zona mais larga, instável devido a presença do contacto entre duas litologias diferentes (passagem do gnaiss para o granito), factor que deve ter estado na origem da não continuação da construção da galeria. A segunda Travessa (T2) inicia-se a cerca de 26 m da entrada da mina, para terminar alguns metros mais à frente. As suas paredes, tal como na primeira travessa, não se encontram revestidas.

A galeria principal, desde o seu início até à segunda travessa (T2), tem o chão revestido por lajes de granito que facilitam a circulação da água. A partir daqui, deixa de existir aquele

revestimento, passando a água a circular pelo leito original. Esta galeria principal mantém uma aparência constante, com as paredes sempre revestidas com o material resultante da sua construção. Apenas um poço de ventilação, com cerca de 6 metros de altura e comunicação com a superfície, quebra o aspecto contínuo da galeria. Tal como a mina de S. Bento, também esta se encontra fechada por uma porta de ferro, mantendo-se assim a sua limpeza e conservação. Provavelmente, uma parte bastante produtiva da mina encontra-se obstruída por abatimentos. Além disso, as cotas a que as galerias se encontram são elevadas, pelo que só ao fim de uma recarga significativa do aquífero se assiste a um correspondente incremento de caudais.

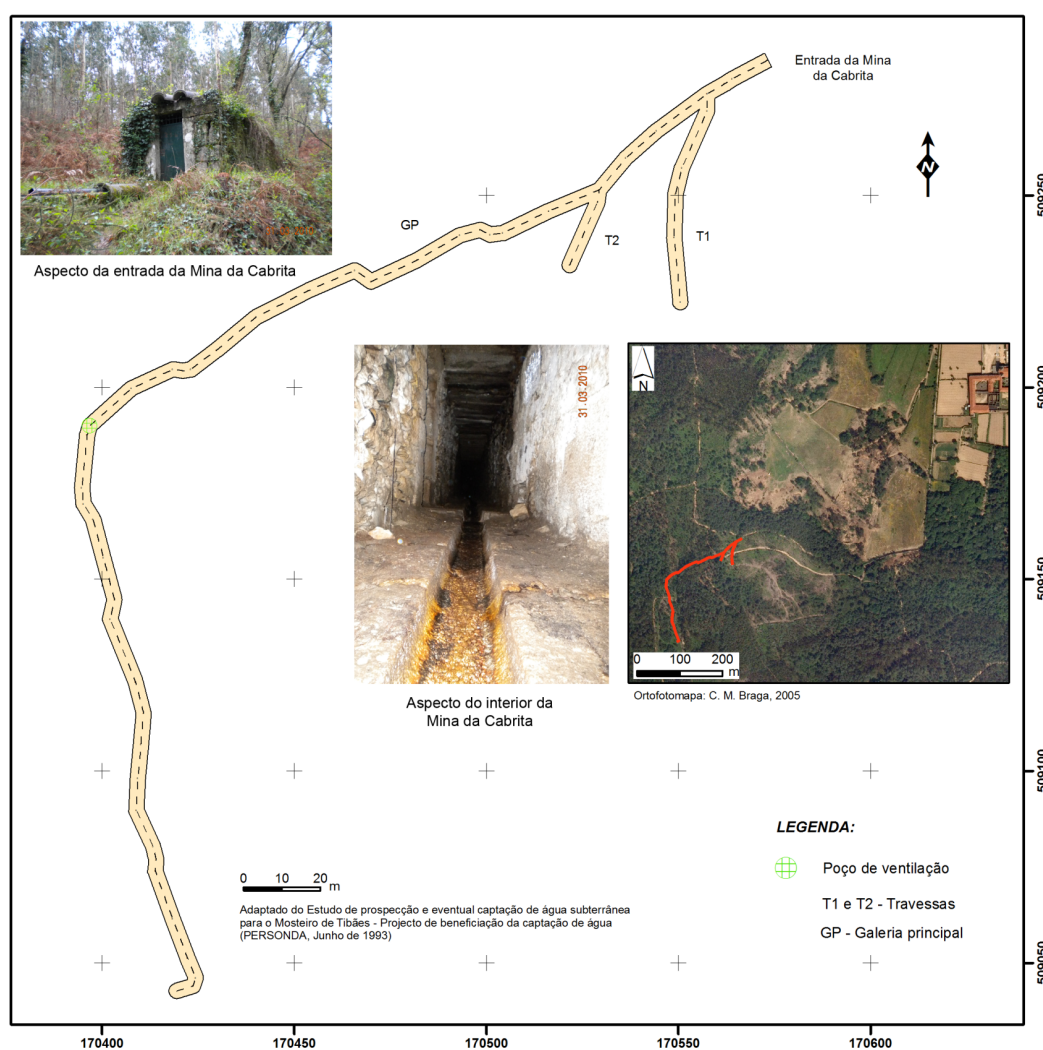


Figura 25. Aspecto geral da mina da Cabrita.

Mina da Preguiça

A entrada desta mina efectua-se por uma abertura que não era a inicial, já que esta se encontra tapada por um muro. É constituída por uma galeria principal (GP) e uma pequena travessa (T1) (figura 26). O comprimento total é de 53,99 m e a largura média da galeria principal é de 0,90 m. Na parte inicial, a mina tem o seu leito coberto de materiais que dificultam a circulação da água, efeito que tentaram anular com a colocação de tubos de propileno que, todavia, parecem não estar em boas condições para solucionar o problema. As paredes da mina encontram-se desprovidas de qualquer revestimento. Na Mina da Preguiça predomina os xistos argilosos bastante alterados, sendo raros os filonetes de quartzo. A argila retém água que só muito lentamente é cedida para a calha central, onde encontra novos obstáculos com o material aí acumulado. Além disso, a própria cota do terreno é bastante superior à da Mina das Aveleiras, pelo que a resposta à recarga do aquífero é bastante desfasada da respectiva recarga (PERSONDA, 1994).

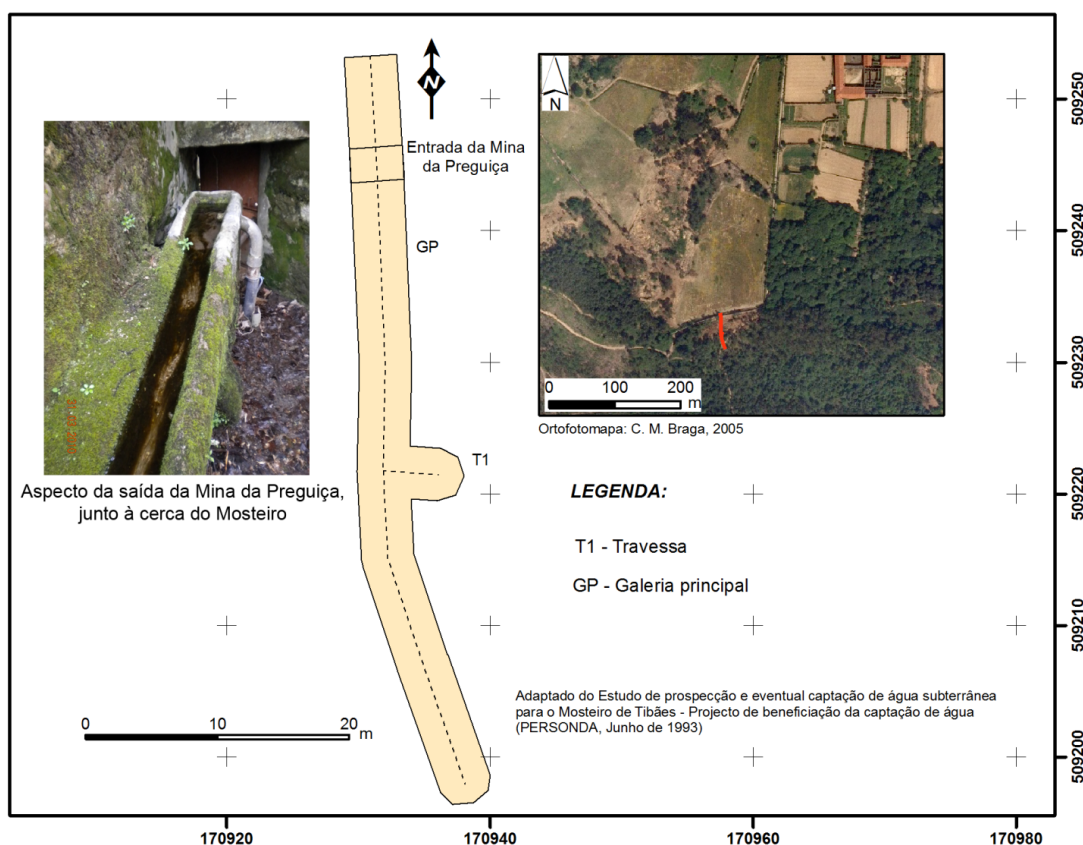


Figura 26. Aspecto geral da mina da Preguiça.

Mina das Aveleiras

Ao contrário das outras minas, a mina das Aveleiras tem duas entradas (figura 27), uma das quais bastante extensa (quando comparada com as restantes), sendo considerada como entrada principal, e uma outra de menores dimensões. É constituída por duas galerias principais (G1 e G2) e várias travessas (T1 a T6). O comprimento total da rede de galerias é de 362,91 m e a largura média das galerias principais é de 1,65 m. São bastante amplas, tendo 1,90 metros de altura média, medidas que se mantêm constantes ao longo destes troços.

É na Mina das Aveleiras que encontramos as maiores e mais abundantes massas filonianas, especialmente de quartzo, frequentemente recortados por falhas. Os filões concentram-se fundamentalmente ao longo da galeria principal G2, prolongando-se ao longo da travessa T2. Na galeria principal (G1), existe um poço que, aparentemente, comunica com a superfície.

É também a Mina das Aveleiras a que apresenta maiores quantidades de água circulante. Assim, estaca-se a ramificação que conduz à entrada secundária, com uma largura média de 0,70 m. Desenvolve-se em ziguezague e tem um poço, sem comunicação com a superfície. Esta galeria faz o escoamento de toda a água proveniente da mina e termina na entrada secundária.

A galeria principal G2, com dimensões equivalentes às da galeria G1, é o maior troço e aquela donde provém grande parte da água circulante na mina. É interceptada por quatro poços de ventilação, realçando-se o terceiro, com cerca de 8 metros de altura, com uma provável galeria logo no seu início, do qual escorre bastante água, conduzida para o leito da galeria através de um tubo de propileno. Devido ao mau estado de conservação, não permite fixar amarrações nas paredes, não se procedendo à sua exploração, nem levantamento da galeria existente.

Alguns locais da mina apresentam as paredes revestidas por um muro construído com material retirado durante a abertura da mesma; outros locais, são suportadas por uma entivação de madeira que, em consequência da humidade da mina, se encontra em muito mau estado ou é mesmo inexistente.

É também a Mina das Aveleiras a que apresenta maiores quantidades de água circulante; uma parte da água da Mina chega ao lago da Cerca do Mosteiro e a restante é conduzida até às fontes situadas a norte da Mina de S. Bento, abastecendo igualmente dois tanques do Mosteiro. Em 1993, o caudal de água medido na Mina das Aveleiras foi de 2,6 m³/h.

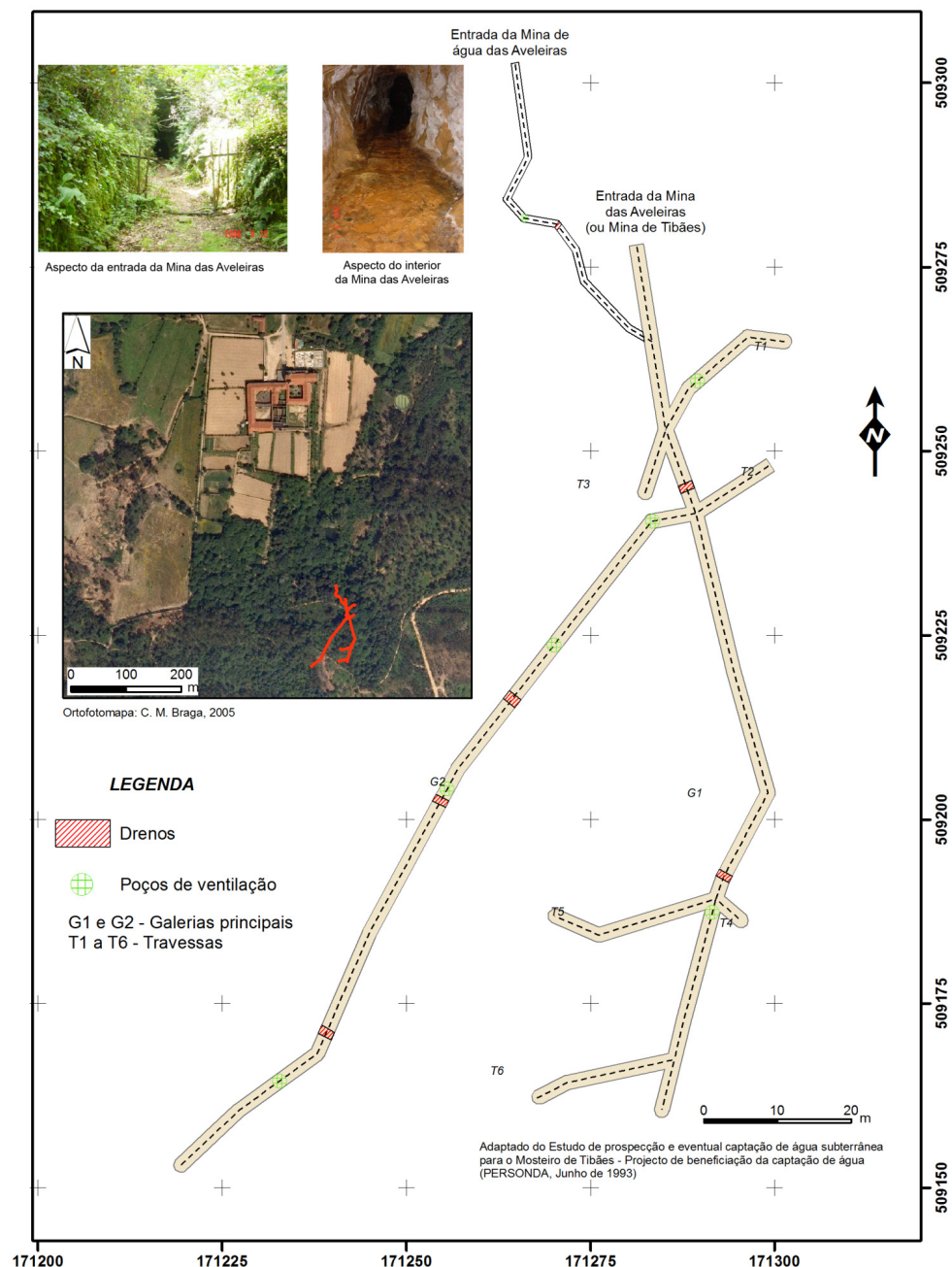


Figura 27. Aspecto geral da mina das Aveleiras.

Mina do Moinho da Água

Esta mina tem a entrada coberta de silvas e localiza-se junto às ruínas de um antigo moinho de água. A entrada tem dimensões muito reduzidas e estas características mantêm-se ao longo de toda a zona percorrida. Tem circulação de água com um caudal razoável, o que dificulta a progressão e os trabalhos no seu interior. Assim, apresenta uma extensão de aproximadamente 70 m, em que a largura e altura médias da galeria são de 0,60 m. A Mina do Moinho d'Água recolhe as águas provenientes do lago da Cerca do Mosteiro, através de uma conduta que tem origem no bordo norte do mesmo e da captura de águas infiltradas em canais de rega não

revestidos (regos). A Mina do Moinho d'Água tinha, no ano hidrológico 1993, um caudal estimado em 10 m³/h, bastante superior ao medido na Mina das Aveleiras (2,6 m³/h), mesmo tendo-se tido o cuidado de estabilizar o fluxo de saída do lago.

4.6. INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO: CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA

Para além dos reconhecimentos efectuados procedemos também à inventariação dos pontos de água existentes na área da Cerca de Tibães e em redor do Mosteiro. As respectivas fichas do inventário hidrogeológico encontram-se no anexo II. Foram recolhidas amostras de água nas diferentes minas e efectuadas análises físico-químicas para descortinarmos o seu hidroquimismo, bem como o seu possível uso para consumo humano e/ou agrícola.

Foram realizadas dois tipos de análises: uma mais expedita ou de campo, realizada aquando da recolha das amostras para o laboratório, e outra mais completa realizada em laboratório. Toda a água recolhida para análise ou que foi utilizada para análise *in situ* foi água preferencialmente corrente. As análises laboratoriais das águas em estudo foram efectuadas no Instituto Ricardo Jorge, no Porto², e a radioactividade das águas foi analisada no laboratório de radioactividade natural do Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, sob coordenação do Prof. Doutor Alcides Pereira.

A análise mais expedita foi realizada com um equipamento multiparamétrico hidrogeológico HI 991300 da *Hanna Instruments*. Este foi devidamente calibrado antes de ser utilizado e regista valores de pH, de condutividade eléctrica e de temperatura. Para a classificação das águas utilizou-se o diagrama de Piper (figura 28), onde projectamos os resultados obtidos para as nove amostras.

² As análises hidroquímicas foram disponibilizadas pelo Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada (LABCARGA|ISEP).

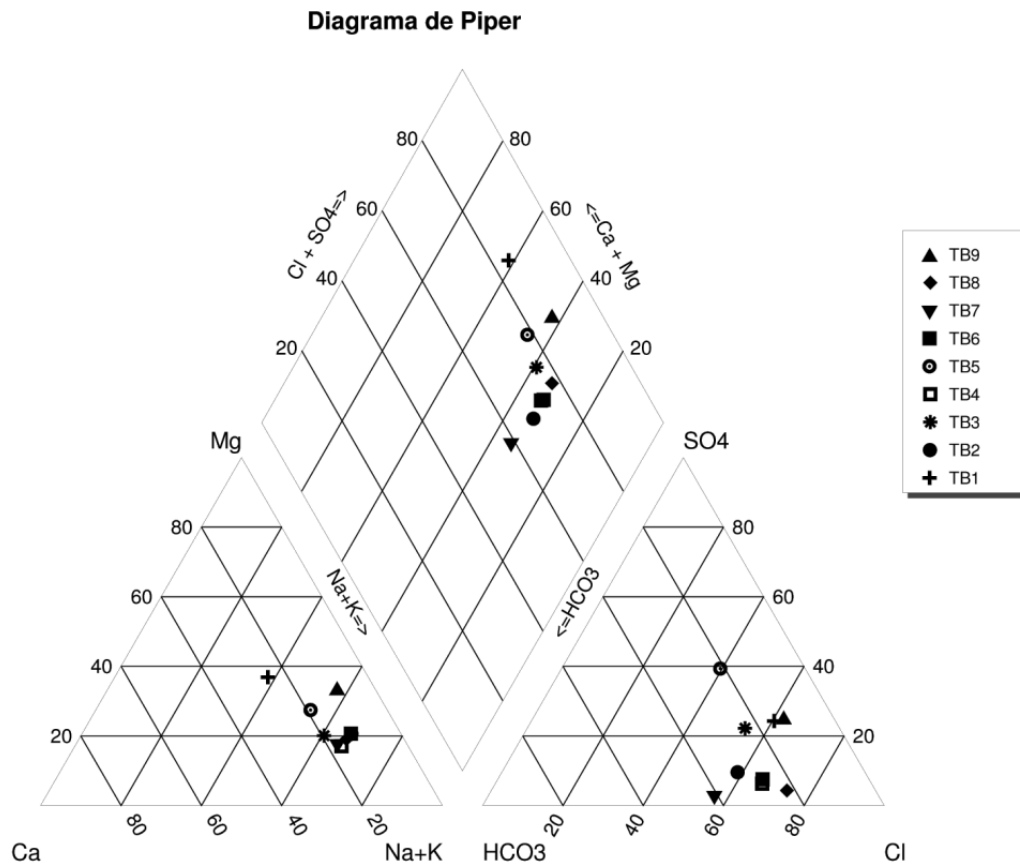


Figura 28. Projeção no diagrama de Piper dos resultados das nove análises.

A figura 29 apresenta o inventário hidrogeológico realizado e os diagramas de Stiff e Piper dos pontos de água analisados.

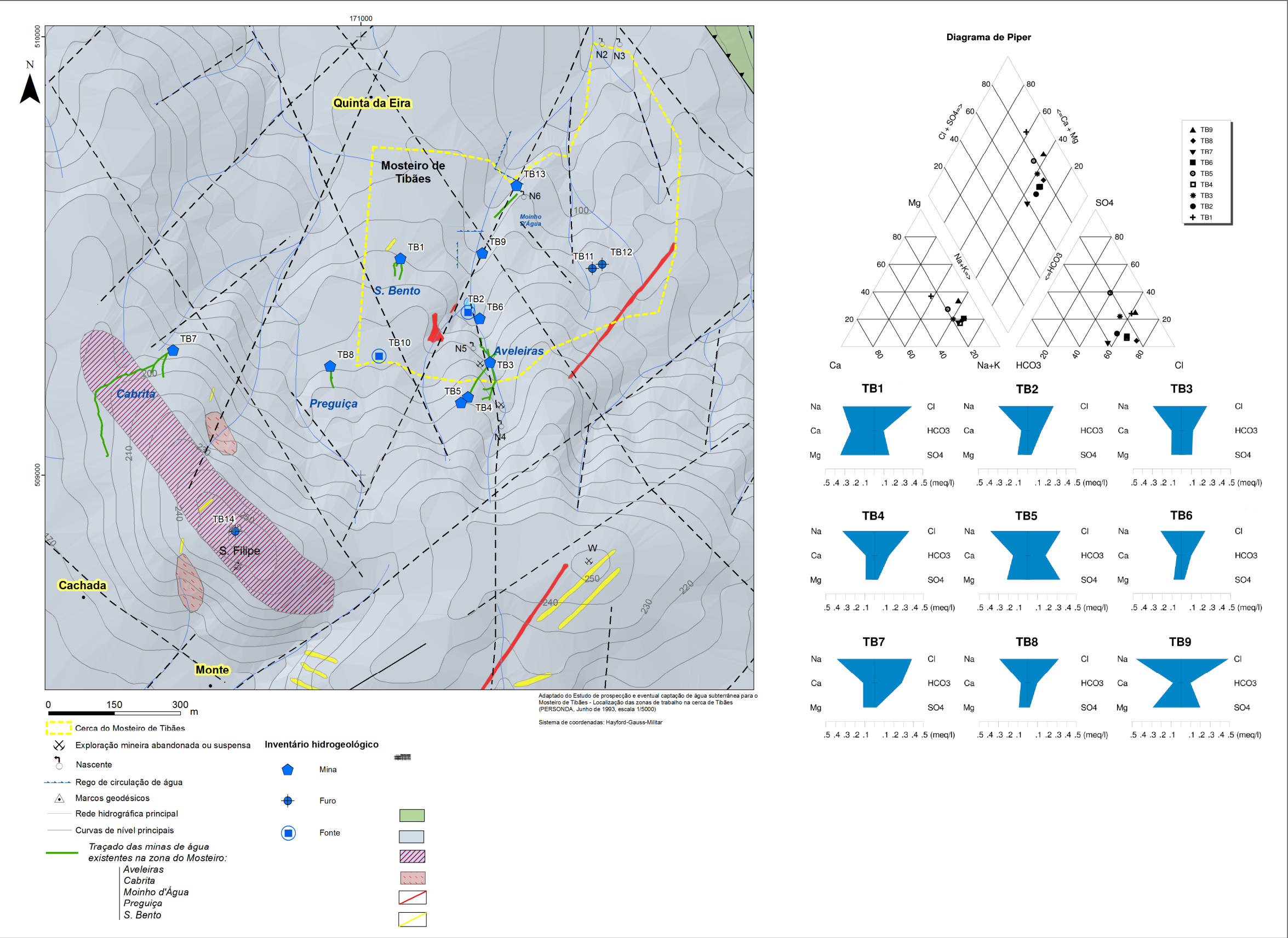


Figura 29. Inventário hidrogeológico e diagramas de Stiff e Piper das amostras analisadas da área de estudo.

Como se demonstra na tabela 12 a temperatura da água varia entre 13,5° e 18°C. Na generalidade as águas analisadas são ácidas (o pH varia entre 5 e 6,9).

Tabela 12. Síntese dos parâmetros hidrogeológicos das águas analisadas no campo [(a) Valores Calculados; b) Não foram feitas medições; c) Por informação do proprietário].

Designação	Coordenadas		Cota (m)	Condutividade eléctrica (µS/cm)				Caudal (m³/h)		Temperatura da água (°C)		pH				
	M (Km)	P (Km)		1994	2005	2010 (Lab)	2010	1994	2010	2004	2010	1994 (in situ)	1994 (Lab)	2005 (Lab)	2010 (in situ)	2010 (Lab)
Nascente de São Pedro	170.435,0	508.380,0	165,0	70,3	b)	b)	b)	1,36	b)	12,0	b)	5,9	b)	b)	b)	b)
Nascente de Tibães (W)	171.145,0	509.995,0	70,0	95,8	b)	b)	b)	44,0	b)	12,5	b)	5,7	5,8	b)	b)	b)
Nascente de Tibães (E)	171.147,0	509.995,0	70,0	76,0	b)	b)	b)	a) 6	b)	12,5	b)	5,5	5,7	b)	b)	b)
Nascente do Parque Sul	170.915,0	509.150,0	166,0	55,8	b)	b)	b)	0,02	b)	9,5	b)	6,0	b)	b)	b)	b)
Mina das Aveleiras	170.875,0	509.320,0	135,0	71,3	b)	b)	b)	2,6	b)	12,0	b)	7,1	7,6	b)	b)	b)
Mina das Aveleiras	171.295,0	509.258,0	0,0	b)	b)	56,0	68,0	b)	b)	b)	14,5	b)	b)	b)	6,5	6,3
Mina das Aveleiras	171.245,0	509.179,0	0,0	b)	b)	55,0	64,0	b)	b)	b)	15,2	b)	b)	b)	6,4	6,2
Mina das Aveleiras	171.229,0	509.166,0	0,0	b)	b)	90,0	104,0	b)	b)	b)	15,6	b)	b)	b)	6,5	6,5
Mina do Moinho de Água	170.945,0	509.670,0	104,0	86,0	b)	b)	b)	10,0	b)	11,5	b)	6,8	b)	b)	b)	b)
Mina da Cabrita	170.307,0	509.240,0	184,0	88,0	b)	74,0	68,0	0,04	b)	10,0	14,6	7,2	7,4	b)	6,7	6,9
Mina da Preguiça	170.400,0	509.215,0	164,0	b)	b)	51,0	51,0	c) 0,04	b)	b)	14,2	b)	b)	b)	5,6	5,6
Furo de São Filipe	170.310,0	508.870,0	263,0	91,0	97,4	b)	120,0	c) 3	b)	b)	18,0	b)	b)	6,1	6,1	b)
Furo da Cachada	169.980,0	508.785,0	174,0	179,0	b)	b)	b)	c) 1	b)	b)		b)	b)	b)	b)	b)
Furo Carreira 1	171.528,0	509.471,0	126,2	b)	b)	b)	67,0	b)	b)		17,0	b)	b)	b)	6,1	b)
Furo Carreira 2	171.356,0	509.481,0	125,0	b)	b)	b)	63,0	b)	b)	b)	16,8	b)	b)	b)	5,8	b)
Canal do lago	b)	b)	b)	b)	b)	b)	55,0	b)	b)	b)	17,0	b)	b)	b)	6,3	b)
Mina Cabrita +Mina Preguiça	171.044,0	509.273,0	164,1	b)	b)	b)	59,0	b)	b)	b)	13,7	b)	b)	b)	6,4	b)
Fonte da Curva	171.247,0	509.372,0	128,4	b)	b)	52,0	85,0	b)	b)	b)	14,6	b)	b)	b)	6,0	5,7
Mina do Passal	171.277,0	509.506,0	110,9	b)	b)	97,0	104,0	b)	b)	b)	13,8	b)	b)	b)	5,5	5,5
Mina do Canal	171.271,0	509.358,0	128,7	b)	b)	38,0	50,0	b)	b)	b)	14,0	b)	b)	b)	5,3	5,7
Mina de São Bento	171.091,0	509.494,0	128,6	b)	b)	110,0	121,0	b)	b)	b)	15,1	b)	b)	b)	5,9	5,6
Depósito das águas das Minas	b)	b)	b)	b)	b)	40,2	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)	6,3

No furo de São Filipe, o valor da condutividade eléctrica nas análises realizada em 1994 e em 2005, têm valores semelhantes (91 e 97,4 µS/cm). Ambos os valores foram determinados em laboratório. Neste mesmo furo, foi avaliado, em Maio de 2010, o valor da condutividade medido no campo rondou os 120 µS/cm, cujo valor é perfeitamente aceitável.

Relativamente aos resultados das análises efectuadas em laboratório (anexo III), podemos concluir que praticamente todas as amostras não contêm matéria orgânica. As águas têm muito poucos fluoretos e os valores da condutividade eléctrica e do pH obtidos em laboratório são aproximados aos obtidos no campo. A amostra Tb1, recolhida na Mina de São Bento, é uma água cloretada, magnésiana-sódica, sendo muito rica em nitratos; nitratos esses explicados, talvez pela prática da agricultura nos campos adjacentes à mina. A amostra Tb2 foi recolhida na fonte da curva é uma água cloretada, sódica.

As amostras Tb3, Tb4, e Tb5, foram todas retiradas da mina das Aveleiras: a Tb3 do troço G1, a Tb4 do troço G2 e a Tb5 do fundo do troço da G2, apresentando os seguintes resultados:

- A amostra Tb3 é uma água cloretada, sódica, com um teor considerável de arsénio (39 µg/L).

- - A amostra Tb4 também é uma água cloretada, sódica, mas, das amostras recolhidas na mina das Aveleiras, é a que possui o valor mais baixo de arsénio (21 µg/L).
- - A amostra Tb5 é uma água sulfatada, clorada, sódica e a amostra que possui o teor mais elevado de arsénio (544 µg/L). Também possui um teor elevado de ferro, que em conjunto com o do arsénio, presume-se ser devido à presença de arsenopirites. Recorde-se que o limite permitido de arsénio pela organização mundial de saúde é de 10 µg/L, segundo ao valor paramétrico do Decreto-Lei 306/07, sendo os três valores detectados na mina das Aveleiras muito superiores aos limites permitidos para consumo humano.

Existe ainda valores de arsénio nas minas do Passal, do Canal, de São Bento, da Preguiça, da Cabrita e da Fonte da curva, mas são valores abaixo do limite permitido por lei (variam de 4 a < 2,5 µg/L).

O valor de Radão mais elevado (tabela 13) registou-se na amostra Tb5, com 127,60 Bq/L e o valor mais baixo registado corresponde à amostra da mina da Cabrita com 4,00 Bq/L. Todos os valores de alfa e beta são inferiores a 1, estando alguns abaixo do limite de detecção.

Todas as amostra recolhidas nas restantes minas da água, a Tb6 - mina do Canal, a Tb7 - mina da Cabrita, a Tb8 - mina da Preguiça e a Tb9 - mina do Passal, são águas cloretadas e sódicas.

Tabela 13. Valores de arsénio, radão e carbono orgânico total.

	Arsénio (µg/L)	Radão (Bq/L)	Alfa	Beta	Carbono Orgânico Total (mg/L C)
Identificação	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab)
N1	b)	b)	b)	b)	b)
N2	b)	b)	b)	b)	b)
N3	b)	b)	b)	b)	b)
N4	b)	b)	b)	b)	b)
M1	b)	b)	b)	b)	b)
TB3	39	26,4	<ld	0,16	<1,00
TB4	21	20	<ld	0,07	<1,00
TB5	544	127,6	0,7	0,13	<1,00
M5	b)				b)
TB7	4	4	0,04	0,14	<1,00
TB8	<2,50	54,3	0,03	0,05	<1,00
TB14	b)	b)	b)	b)	b)
F2	b)	b)	b)	b)	b)
TB11	b)	b)	b)	b)	b)
TB12	b)	b)	b)	b)	b)
TB10	b)	b)	b)	b)	b)
TB2	3	12,5	0,03	0,2	<1,00
TB9	5	22,3	0	0,01	<1,00
TB6	<2,50	12,8	<ld	0,25	<1,00
TB1	<2,50	83,4	0,04	0,09	<1,00
D1	b)	b)	b)	b)	b)

O diagrama de Wilcox é utilizado para a classificação da água para uso agrícola, indicando-nos se a água é apropriada ou não para fins de irrigação. Este diagrama relaciona a condutividade eléctrica (CE, µS/cm) com a taxa de adsorção de sódio (TAS). A condutividade eléctrica reflecte a capacidade da água conduzir a corrente eléctrica, estado directamente associado ao conteúdo de sais dissolvidos. A avaliação desta propriedade faz-se, geralmente, in situ com um condutivímetro portátil. A taxa de adsorção de sódio é dada pela seguinte expressão, na qual as concentrações de sódio (Na), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) se encontram em meq/L:

$$TAS = [(Na)/\sqrt{((Ca+Mg)/2)}]$$

A taxa de adsorção de sódio dá-nos a percentagem de sódio contida na água que pode ser adsorvida pelo solo.

O diagrama de Wilcox permite estabelecer oito grupos:

C1 - Baixa salinidade

C2 - Salinidade média

C3 - Salinidade elevada

C4 - Salinidade muito elevada

S1 - Baixo conteúdo em sódio

S2 - Conteúdo médio em sódio

S3 - Conteúdo elevado em sódio

S4-Conteúdo muito elevado em sódio

De acordo com os valores obtidos, classificam-se as águas em 16 grupos diferentes, segundo os perigos de alcalinização, de acordo com a TAS, e de salinização, função da CE.

Na tabela 14 apresentam-se os valores de condutividade eléctrica, as concentrações de sódio (Na), cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e os valores da taxa de adsorção de sódio para os vinte pontos de água analisados.

Tabela 14. Tabela de valores de condutividade eléctrica, cálcio, magnésio, sódio e TAS [(b) Não foram feitas medições].

Identificação	Designação	Ca (meq/L)	Mg (meq/L)	Na (meq/L)	TAS	Condutividade eléctrica (µS/cm)
N1	Nascente de São Pedro	b)	b)	b)	b)	b)
N2	Nascente de Tibães (W)	b)	b)	b)	b)	b)
N3	Nascente de Tibães (E)	b)	b)	b)	b)	b)
N4	Nascente do Parque Sul	b)	b)	b)	b)	b)
M1	Mina das Aveleiras	b)	b)	b)	b)	b)
TB3	Mina das Aveleiras	0,105	0,107	0,296	0,909	68
TB4	Mina das Aveleiras	0,09	0,091	0,331	1,101	64
TB5	Mina das Aveleiras	0,15	0,214	0,383	0,898	104
M5	Mina do Moinho de Água	b)	b)	b)	b)	b)
TB7	Mina da Cabrita	0,115	0,115	0,387	1,142	68
TB8	Mina da Preguiça	0,07	0,091	0,291	1,029	51
TB14	Furo de São Filipe	b)	b)	b)	b)	120
F2	Furo da Cachada	b)	b)	b)	b)	b)
TB11	Furo Carreira 1	b)	b)	b)	b)	67
TB12	Furo Carreira 2	b)	b)	b)	b)	63
TB10	Mina Cabrita +Mina Preguiça	b)	b)	b)	b)	55
TB2	Fonte da Curva	0,06	0,099	0,296	1,05	59
TB9	Mina do Passal	0,08	0,288	0,461	1,075	85
TB6	Mina do Canal	0,05	0,082	0,217	0,846	104
TB1	Mina de São Bento	0,235	0,346	0,322	0,598	50
D1	Depósito dos furos 1 e 2	b)	b)	b)	b)	121

Por seu turno, na figura 30 apresenta-se a projecção no diagrama de Wilcox de duas das vinte amostras de água, uma vez que para as restantes os valores de CE são inferiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

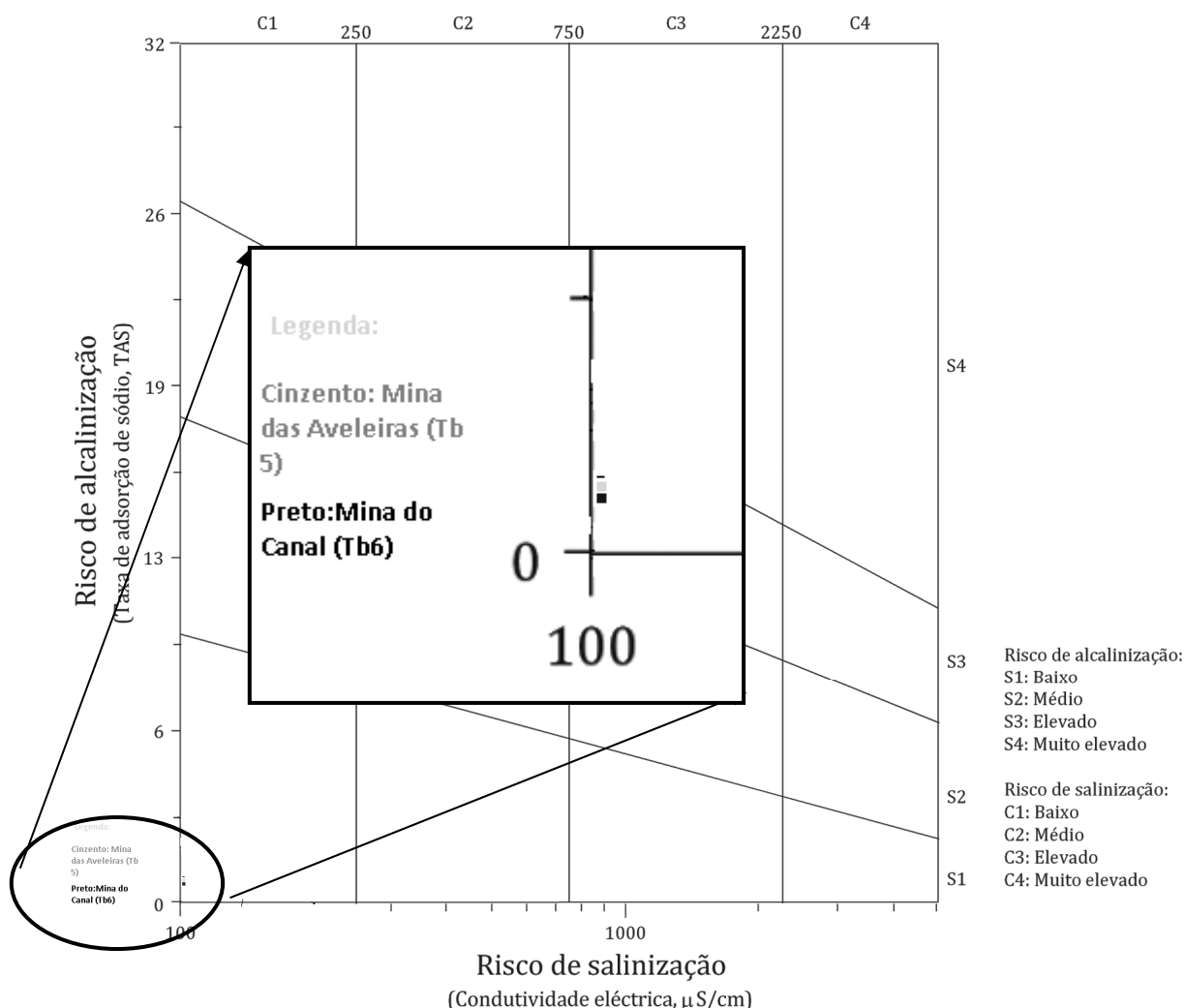


Figura 30. Diagrama de Wilcox.

Segundo o diagrama de Wilcox, as águas analisadas revelam um baixo risco de salinização e de alcalinização (C1S1). Tendo por base o Decreto-Lei nº 236/98, é necessário que a água utilizada para rega também respeite uma série de parâmetros físico-químicos e físicos. Comparando os resultados das nossas análises com os valores admissíveis estipulados no referido Decreto-Lei e baseados na análise do diagrama de Wilcox, podemos concluir que as águas da cerca do Mosteiro de Tibães são adequadas para a prática de rega. Apesar das análises realizadas à água da mina das Aveleiras ter revelado valores de arsénio superiores ao valor admissível, especialmente na galeria mais profunda da mina (local de maior mineralização), à medida que nos vamos aproximando da

boca da mina, o valor vai diminuindo, devido às várias infiltrações de água existentes. Esta água das Aveleiras segue em direcção ao lago, onde se junta com a água da mina do moinho, diluindo-se ainda mais o seu teor em arsénio, sendo depois encaminhada para os sistemas de rega.

4.7. AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Tendo em vista a avaliação preliminar do património geológico-mineiro da área do mosteiro de Tibães, utilizaremos o método proposto por Brilha (2005) para património geológico. É incontornável que a área da Cerca do Mosteiro, no seu todo, representará um geossítio, onde poderemos observar vários aspectos da geodiversidade aí presente, nomeadamente: a hidrogeologia representada pelas várias minas de água; a geologia (litologia, tectónica, mineralogia, etc.) representadas no interior da mina de volfrâmio das Aveleiras; as diversas construções arquitectónicas cuja matéria-prima são as diferentes rochas existentes na região.

Metodologia

Tornou-se assim necessário adaptar o método de Brilha (2005) ao nosso caso de estudo, de modo a que os critérios de quantificação sejam os mais objectivos possíveis, sendo a sua definição e aplicação menos ambígua.

Para cada grupo de critérios, intrínsecos ao geossítio (A), relacionados com o uso do geossítio (B) e relacionados com a necessidade de protecção do geossítio, fomos atribuindo pontos a cada item, mediante os valores propostos na classificação. Relativamente aos critérios intrínsecos ao geossítio (A), adaptamos os critérios relativo à extensão do geossítio (A.2). Dado que o património geológico em avaliação é todo subterrâneo, passamos a considerar a extensão das galerias (em metros) em detrimento da área ocupada pelo geossítio. Também adicionamos ao critério de diversidade de elementos de interesse (A.5) o interesse litológico, hidrónico e geomineiro. No que respeita aos critérios relacionados com o uso do geossítio, no item B.3 – possibilidade de colheita de objectos geológicos, temos em consideração que nos nossos locais, para além da recolha de minerais e rochas, também será possível a recolha de amostras de água. Para a acessibilidade ao local (B.4), consideramos como ponto de partida a entrada do Mosteiro de Tibães, visto que para conseguirmos aceder à maior parte dos geossítios, teremos de o fazer através da entrada principal do Mosteiro. Relativamente ao número de habitantes (critério B.6), tivemos como referência o número total de habitantes no concelho de Braga no ano de 2009.

Para os critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio, no item C.3 – interesse para a exploração mineira, também foi considerado como interesse para a exploração, a possibilidade de exploração da água. Por último, na fragilidade (C.6), modificamos a classificação tendo em conta que a nossa área de estudo não abarca grande extensão e nem estruturas geológicas regionais significativas.

Na tabela 15, poderemos observar os resultados obtidos para cada um dos locais avaliados, após atribuição da pontuação para cada critério (anexo IV).

Tabela 15. Classificação global para determinação do âmbito do geossítio.

Geossítios	Total A	Total B	Total C	Geossítio de âmbito	Classificação
Mina das Aveleiras Volfrâmio	42	31	18	Internacional ou Nacional	47
Mina das Aveleiras -Água	40	31	22	Internacional ou Nacional	48
Mina da Preguiça	18	22	20	Regional ou Local	20
Mina de São Bento	31	31	17	Regional ou Local	26
Mina da Cabrita	33	29	19	Regional ou Local	27
Mina Moinho de água	23	28	18	Regional ou Local	23
Mina do Passal	25	28	18	Regional ou Local	24
Mina do Canal	25	28	18	Regional ou Local	24

De acordo com a classificação obtida, só a mina das Aveleiras (água subterrânea e volfrâmio) pode ser proposta como um geossítio de âmbito nacional ou internacional, sendo as únicas que respeitam os critérios para atingirem esta classificação, nomeadamente, possuem em acumulação: A1, A6, A9, B1 e B2 são maiores ou iguais a 3 e A3 é maior ou igual a 4. Também foi o local que apresentou maior pontuação, 47 pontos na mina de água e 48 pontos na mina de volfrâmio. As restantes minas de água estudadas são todas classificadas como de âmbito regional ou local, pois não conseguiram atingir os valores mínimos exigidos em alguns critérios de avaliação.

A classificação mais baixa pertence à mina da Preguiça, com 20 pontos. A mina do Passal e do Canal obtiveram a mesma classificação (24 pontos). A mina do Moinho de Água possui uma classificação de 23 pontos, a mina de São Bento 26 pontos e a mina da Cabrita 27 pontos.

Analisando os resultados parciais, ou seja, os valores finais obtidos para cada conjunto de critérios, apresenta-se de seguida os valores obtidos:

a) O valor intrínseco do geossítio

Na tabela 16 podemos observar a classificação dos geossítios de acordo com o seu valor intrínseco.

Tabela 16. Classificação do valor intrínseco do geossítio.

Geossítios	Total A
Mina das Aveleiras -Água	40
Mina das Aveleiras -Volfrâmio	42
Mina da Cabrita	33
Mina de São Bento	31
Mina do Passal	25
Mina do Canal	25
Mina Moinho de água	23
Mina da Preguiça	18

A mina com maior valor total de critérios intrínsecos do geossítio é a mina das Aveleiras volfrâmio, seguindo-se a mina das Aveleiras – Água, depois temos a mina da Cabrita, de São Bento, as minas do Passal e do Canal, a do Moinho de Água e por último a mina da Preguiça.

b) O seu uso potencial

Na tabela 17 podemos observar a classificação dos geossítios de acordo com uso potencial.

Tabela 17. Classificação do uso potencial do geossítio.

Geossítios	Total B
Mina das Aveleiras -Água	31
Mina das Aveleiras -Volfrâmio	31
Mina de São Bento	31
Mina da Cabrita	29
Mina do Passal	28
Mina do Canal	28
Mina Moinho de água	28
Mina da Preguiça	22

A mina com maior valor total de critérios intrínsecos ao geossítio é a mina das Aveleiras (Volfrâmio e Água) e a mina de São Bento com um total de 31, a seguir é a mina de São Bento com 29 e depois as minas do Passal e do Canal e a do Moinho de Água com um total de 28; por último a mina da Preguiça tem um valor total de 22.

c) Necessidade de protecção do geossítio

Na Tabela 18 podemos observar a classificação dos geossítios de acordo a necessidade de protecção.

Tabela 18. Classificação dos geossítios de acordo com a necessidade de protecção.

Geossítios	Total C
Mina das Aveleiras -Água	22
Mina da Preguiça	20
Mina da Cabrita	19
Mina do Passal	18
Mina do Canal	18
Mina Moinho de água	18
Mina das Aveleiras -Volfrâmio	18
Mina de São Bento	17

A mina com maior valor total de protecção do geossítio é a mina das Aveleiras - Água, a segue-se a mina da Preguiça, depois a mina da Cabrita e por último as minas do Passal, do Canal, do Moinho de Água e a mina das Aveleiras - Volfrâmio.

A classificação espanhola de Cortes & Urqui (2009)

Embora a classificação obtida pelo método de Brilha (2005) seja suficiente para identificar os potenciais geossítios e, tendo em conta a especificidade da nossa área de estudo, o tipo de uso actual e o nosso interesse, em etapas posteriores, de valorização, de geoconservação e de divulgação dos pequenos geossítios, pensamos ser conveniente proceder a uma caracterização complementar, em simultâneo com a classificação geológica e geo-mineira. Para termos um maior detalhe das características do geossítio, também foi realizada a sua avaliação pela classificação de adaptada de Cortes & Urqui (2009), o que no final nos permite propor futuras possibilidades de uso dos geossítios, em função do seu valor científico, didáctico ou turístico. Também nos permitirá verificar quais os geossítios mais vulneráveis e os que necessitam de protecção mais urgente.

Através do cálculo do interesse científico, didáctico e turístico, podemos ordenar os nossos lugares de interesse geológico mediante os seus interesses:

a) Classificação do interesse científico

Na tabela 19 podemos observar a classificação dos LIG's pelo seu valor científico.

Tabela 19. Classificação dos LIG's pelo seu valor científico.

Nome Mina	Ic
Aveleiras - Água	180
Cabrita	180
São Bento	180
Aveleiras - Volfrâmio	180
Passal	145
Moinho de Água	125
Canal	125
Preguiça	110

As minas com maior interesse científico (Ic) são as minas das Aveleiras - volfrâmio e água, S. Bento e Cabrita (180); com menor Ic temos a mina da Preguiça (110). As minas Moinho de Água e Canal têm o mesmo interesse científico (125) e mina do Passal tem um Ic de 145.

b) Classificação do interesse didático

Na tabela 20 podemos observar a ordenação dos LIG's pelo seu valor didático.

Tabela 20. Ordenação dos LIG's pelo seu valor didático.

Nome Mina	Id
São Bento	295
Aveleiras - Água	290
Cabrita	290
Passal	275
Moinho de Água	255
Canal	255
Aveleiras - Volfrâmio	250
Preguiça	200

O interesse didático (Id) varia de 200 (mina da Preguiça) a 295 (mina de S. Bento). A mina da Cabrita e a mina das Aveleiras-água, têm um Id de 290. A mina do Passal, Moinho de Água, Canal e Aveleiras-volfrâmio, tem um Id inferior a 290 mas superior a 200.

c) Classificação do interesse turístico

Na tabela 21 podemos observar a classificação dos LIG's pelo seu valor turístico.

Tabela 21. Classificação dos LIG's pelo seu valor turístico.

Nome Mina	It
São Bento	260
Aveleiras - Água	240
Cabrita	240
Passal	230
Moinho de Água	230
Canal	230
Aveleiras - Volfrâmio	200
Preguiça	180

A mina com menor interesse turístico (It) é a mina da Preguiça (180). Com ligeiro interesse superior está a mina das Aveleiras - volfrâmio (200), seguida pelas minas do Passal e do Moinho de Água (230). A mina da Cabrita tem um interesse turístico de 240 e a mina com maior interesse tem um valor de 260 – S. Bento.

Vulnerabilidade dos LIG's

Relativamente à vulnerabilidade de cada um dos lugares, foram classificados individualmente de modo a quantificarmos a sua vulnerabilidade. Na tabela 22 podemos observar a classificação dos LIG's pela sua vulnerabilidade.

Tabela 22. Classificação dos LIG's pela sua vulnerabilidade.

Nome Mina	V
Preguiça	230
Aveleiras - Água	205
Aveleiras - Volfrâmio	200
Cabrita	190
Passal	185
Moinho de Água	185
Canal	185
São Bento	175

O valor (V) varia de 175 (São Bento) a 230 (Preguiça). Entre estes valores situam-se as minas do Moinho de Água, Passal, Canal, Cabrita, Aveleiras Volfrâmio e Aveleiras Água.

Prioridade de protecção

Baseado no interesse científico, didáctico e turístico, adicionando ainda a quantificação da vulnerabilidade do lugar, obtemos a prioridade de protecção do interesse científico (PPC), do interesse didáctico (PPD) e do interesse turístico ou recreativo (PPT)

a) Prioridade de protecção científica

Na tabela 23 podemos observar a classificação dos LIG's pela sua prioridade de protecção científica.

Tabela 23. Classificação dos LIG's pela sua prioridade de protecção científica.

Nome Mina	PPC
Aveleiras - Água	385
Aveleiras - Volfrâmio	380
Cabrita	370
São Bento	355
Preguiça	340
Passal	330
Moinho de Água	310
Canal	310

A prioridade de protecção do interesse científico (PPC) varia de 310 (Moinho de água e Canal) a 385 (Aveleiras - água). Entre estes valores situam-se as minas do Passal, da Preguiça, São Bento, Cabrita, e Aveleiras - Volfrâmio.

b) Prioridade de protecção didáctica

Na tabela 24 podemos observar a classificação dos LIG's pela sua prioridade de protecção didáctica.

Tabela 24. Classificação dos LIGs pela sua prioridade de protecção didáctica.

Nome Mina	PPD
Aveleiras - Água	495
Cabrita	480
São Bento	470
Passal	460
Aveleiras - Volfrâmio	450
Moinho de Água	440
Canal	440
Preguiça	430

A prioridade de protecção do interesse didáctico (PPD) varia de 430 (Preguiça) a 495 (Aveleiras - Água). Entre estes valores situam-se as minas do Moinho de Água, Canal, Aveleiras - Volfrâmio, Passal, São Bento e Cabrita.

c) Prioridade de protecção turística

Na Tabela 25 podemos observar a classificação dos LIGs pela sua prioridade de protecção turística.

Tabela 25. Classificação dos LIGs pela sua prioridade de protecção turística.

Nome Mina	PPT
Aveleiras - Água	445
São Bento	435
Cabrita	430
Passal	415
Moinho de Água	415
Canal	415
Preguiça	410
Aveleiras - Volfrâmio	400

A prioridade de protecção do interesse turístico ou recreativo (PPT) varia de 400 (Aveleiras - Volfrâmio) a 445 (Aveleiras - Água). Entre estes valores situam-se as minas da Preguiça, Moinho de Água, Passal, Canal, Cabrita e São Bento.

Prioridade de protecção global

A média aritmética das prioridades de protecção científica, didáctica e turística permite-nos obter um valor global de prioridade de protecção para o lugar. Uma mina com um valor de PPG médio (201 a 500) significa que deverá ser dos primeiros lugares a ser alvo de acções de protecção a curto-médio prazo. Para valores superiores a 500, a prioridade de protecção é imediata, ou contrário dos lugares que obtenham um PPG inferior a 201, que em princípio, não necessitaram de nenhuma protecção especial.

Na tabela 26 podemos observar a ordenação dos LIG's pela sua prioridade de protecção global.

Tabela 26: Ordenação dos LIG's pela sua prioridade de protecção global.

Nome Mina	PPG
Aveleiras - Água	442
Cabrita	427
São Bento	420
Aveleiras - Volfrâmio	410
Passal	402
Preguiça	393
Moinho de Água	388
Canal	388

A prioridade de protecção Global (PPG) varia de 388 (Moinho de Água e Canal) a 442 (Aveleiras - água). A mina com um valor de prioridade de protecção (PPG) maior é a mina das Aveleiras - Água (442), segue-se a mina da Cabrita (427), S. Bento com (420), Aveleiras-volfrâmio (410), depois temos a mina do Passal (402), a mina da Preguiça (393) e finalmente com o mesmo valor as minas da Moinho de Água e a do Canal (388).

Perante estes resultados podemos afirmar que a mina das Aveleiras-volfrâmio tem um alto valor de prioridade de protecção global (PPG), o seu interesse predominante é o didáctico, cujo valor de prioridade de protecção é superior aos valores de protecção científica e turística.

Embora se localize fora da cerca do Mosteiro, a mina da Cabrita tem um valor de prioridade de protecção global (PPG) elevado, bem como um valor de interesse científico (Ic) e didáctico (Id).

A mina de São Bento tem alto valor de interesse científico (Ic) e turístico (It), necessitando de protecção a curto-médio prazo.

Também as minas do Passal e da Preguiça têm uma baixa prioridade de protecção, a curto-médio prazo, embora a mina da Preguiça tenha um valor elevado de vulnerabilidade (V).

As minas do Moinho de Água e do Canal têm uma classificação idêntica em todos os índices de prioridade de protecção, devendo ser as últimas minas a verem ser implantadas acções de protecção, pois são as que apresentam o menor valor de prioridade de protecção global.

4.8. PROPOSTAS DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Baseados na classificação da avaliação das minas da Cerca do Mosteiro de Tibães, propomos que se classifiquem como pequenos geossítios a mina das Aveleiras (água e volfrâmio), a mina de São Bento, a mina do Passal, a mina do Canal, a mina do Moinho de Água e a mina da Cabrita.

A mina da Preguiça não será proposta para ser classificada como geossítio, pois encontra-se em propriedade privada não sendo assim permitido o acesso de público em geral ao seu interior. Apesar de no caminho público a acesso à mina da Cabrita se encontrar um alçapão de acesso à mina da Preguiça, não correspondendo à sua entrada inicial, a descida é muito difícil, não sendo um acesso fácil para o público. Esta mina também é bastante vulnerável, as suas paredes são de xisto argiloso bastante alterado, desprovido de qualquer tipo de revestimento. Devido à localização do seu acesso, não se torna viável a sua recuperação/reabilitação.

No que respeita à mina das Aveleiras, a diferença de valores obtidos entre a mina de água e a mina de volfrâmio, deve-se ao facto da mina de água ter um valor superior de interesse didáctico e turístico do que a mina de volfrâmio, tal como se apresenta hoje em dia. Após a requalificação a mina das Aveleiras de volfrâmio terá um interesse didáctico, turístico e até científico muito superior à mina de Água das Aveleiras, possibilitando a recepção de visitas de estudo de alunos de todos os graus de ensino e do público em geral.

A mina do Passal e do Canal têm exactamente a mesma classificação, pois encontram-se em condições semelhantes. O seu estado de conservação é semelhante, embora apresentem diferentes valores de interesse e de prioridade de protecção. Os valores obtidos na classificação da mina do Passal são ligeiramente superiores, pois esta mina tem uma melhor localização e visibilidade que a mina do Canal.

A mina de São Bento e a mina da Cabrita têm valores próximos de prioridade de protecção global, na classificação de avaliação do geossítio. A mina de São Bento é visitada actualmente quer pelo público em geral, quer por alunos de todos os graus de ensino. A mina da Cabrita, apesar de se localizar fora da cerca do Mosteiro, tem interesse científico e didáctico, pois para além de seu valor geológico e geo-mineiro semelhante à mina de S. Bento, numa das suas

travessas iniciais podemos observar o contacto entre duas litologias diferentes: o granito com o gnaisse.

A mina do Moinho de água tem um valor global ligeiramente inferior às minas do Passal e do Canal, mas encontra-se numa situação semelhante a estas, pois só difere no parâmetro A -valor intrínseco dos geossítios.

As minas do Moinho de água, do Passal e do Canal não permitem o acesso fácil ao seu interior devido às pequenas dimensões dos hasteais das suas galerias, recomendando-se que a sua observação seja feita só no exterior.

Propostas de Geoconservação

Após a análise da quantificação dos geossítios, tendo por base a avaliação da sua vulnerabilidade a acções naturais e/ou antrópicas e consequente necessidade de protecção, podemos definir quais as estratégias de geoconservação a implementar nos geossítios.

Em geral, é impossível (principalmente financeiramente) conservar todos os geossítios, sendo a prioridade definida com base na sua maior ou menor relevância (valor de Q, segundo Brilha, 2005). Assim, analisando a relevância obtida para cada lugar proposto a geossítio, concluímos que estes devem ser protegidos a curto ou médio prazo.

No geral, todas as minas e estruturas envolventes necessitam de manutenção, nomeadamente a limpeza dos “raposos” dos canais de água, corte da vegetação, manutenção dos portões, tampas e tubagens (quando existentes) e dos respectivos trilhos/caminhos de acesso. É também de grande importância a manutenção da estrutura da própria mina, nomeadamente, a monitorização da estrutura de suporte da mesma.

Note-se que a manutenção ou reconstrução das estruturas não é para evitar o efeito de desgaste que a passagem do tempo provoca, mas sim, prolongar a vida útil das estruturas, quando necessário.

Tendo por premissa que o objectivo principal será sempre o de manter a integridade física do geossítio, devemos, ao mesmo tempo, assegurar a acessibilidade do público ao local classificado. Por isso, os trabalhos de geoconservação a desenvolver têm de ser definidos caso a caso. De seguida, apresentamos uma série de propostas de conservação para cada geossítio:

Mina das Aveleiras

Antes de se decidir quais as acções a desenvolver e a implementar na mina, foi necessário definir o seu estado estrutural e a estabilidade geotécnica do maciço rochoso. Para o estudo mais aprofundado da reabilitação estrutural e para as investigações interdisciplinares subsequentes, em curso no âmbito do trabalho de M. E. Lopes (in prep.), foram encetadas uma série de acções. Estas envolveram, entre outras, a compilação exaustiva da documentação histórica, patrimonial e técnico-científica existente, a realização de estudos geológico-geotécnicos do terreno, bem como de ensaios geomecânicos de campo e laboratoriais (Neto, 2007; Ramos, 2009).

A recuperação da mina das Aveleiras passará por requalificar os 80 m iniciais da galeria principal explorando, em termos de geodiversidade, a vertente turística, ambiental e histórica, quer ao nível da geologia mineira, quer ao nível dos minérios explorados, quer ao nível das técnicas de mineração utilizadas, de modo a que o público possa testemunhar, num regresso ao passado, a sua função de abastecimento de água subterrânea e a de antiga mina de volfrâmio. Assim, baseada na avaliação geológica, geotécnica e estrutural, elaborou-se um projecto de estabilização, protecção e segurança da antiga Mina a definir de acordo com os materiais, ferramentas e equipamentos utilizados na época da construção da mina (Lopes et al. 2008).

No entanto, a antiguidade desta obra e o seu isolamento nas últimas décadas, aliados a um conjunto de condições ambientais favoráveis, levou a que a mina constitua, hoje em dia, um importante *habitat*, onde proliferam essencialmente anfíbios, ocupando um lugar de relevo, entre outros, a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e a salamandra de pintas amarelas (figura 31). Nalguns casos, as galerias servem de abrigo para algumas espécies animais que deverão ser preservadas (*e.g.*, morcegos, salamandras, rãs,...) em termos de biodiversidade



Figura 31. Salamandra de pintas amarelas.

LABCARGA (2007/08) elaborou um estudo que levou a que a escolha da solução de reforço e de protecção seja, essencialmente, constituída por elementos de madeira tratado, reproduzindo a solução de reforço outrora adoptada na mina. Assim, definiu-se um conjunto de treliças

constituídas por barrotes de madeira, que se procuraram localizar, preferencialmente, nas posições escolhidas pelos antigos mineiros. A estes elementos associou-se o revestimento localizado do tecto e/ou dos hasteais. Este revestimento é também materializado por pranchas de madeira, que se apoiam nas treliças. Em zonas dos hasteais onde se verificou a derrocada de alguns blocos e o consequente descalçamento de outros, a estes sobrejacentes, preconizou-se uma solução de recalçamento com enrocamento que poderá ser constituído pelo próprio material oriundo das derrocadas. O pavimento seria constituído por uma grelha metálica, apoiada em prumos de madeira. Deste modo os visitantes terão acesso à mina sem necessidade de calçado especial e também se garante continuidade da passagem da água e a proliferação da fauna residente. Na entrada da mina, seria colocado um portão em gradeamento, não impedindo assim a passagem da fauna nem constituir um obstáculo à ventilação do local. Os dois primeiros poços de ventilação existente nesta mina serão protegidos, à superfície, por um gradeamento, permitindo também a passagem da comunidade de morcegos e a contínua renovação do ar. A figura 32 representa no essencial a proposta elaborada pelo LABCARGA (2007/08).

Todas estas acções tiveram sempre em linha de conta os aspectos patrimoniais, históricos e geoambientais que contextualizam a investigação numa perspectiva de um novo ciclo de sustentabilidade (Lopes et al., 2008; Meixedo et al., 2010, 2009). Neste momento o estudo de reabilitação da mina está completo, aguardando-se financiamento para a sua execução.

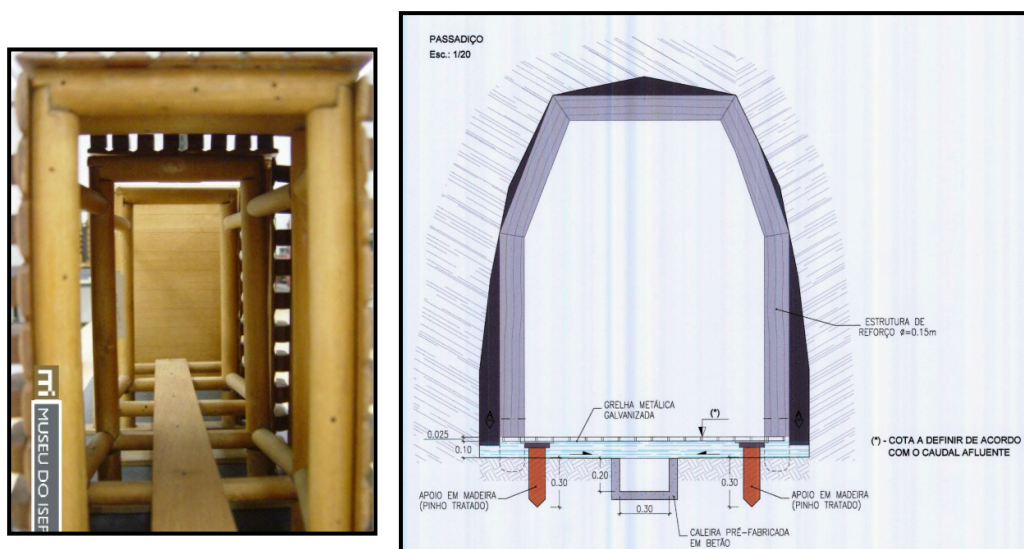


Figura 32. Esquema da protecção proposta para a mina das Aveleiras (Labarga, 2007/08) e maquete do esquema de protecção de uma mina à época (foto cedida gentilmente pela Dra Patrícia Costa, Museu do ISEP).

Casa do volfrâmio

Na casa do volfrâmio (antiga lavaria), actualmente já completamente remodelada (figura 33), poderia ser criado um museu mineiro, com exposição de alguns exemplares mineralógicos retirados da mina das Azeleiras, algumas ferramentas utilizadas pelos antigos mineiros, fotos e recortes dos jornais da época, etc. Hoje em dia é utilizada para a realização de actividades pedagógicas, especialmente para crianças do 1º ciclo do ensino básico, actividades que pretendemos manter, com a inclusão da visita à mina, percebendo-se o ambiente de trabalho subterrâneo existente na época. Para tal, os visitantes terão de estar equipados com capacete de mineiro e lanterna, respeitando as regras de segurança impostas.



Figura 33. Casa do Volfrâmio recuperada pelo Mosteiro de Tibães.

Mina de S. Bento

Na mina de São Bento (figura 34), sugere-se a limpeza e manutenção dos canais de água, a pintura do portão, que se deve manter fechado, e a limpeza da entrada e das escadas de acesso à mina. Manutenção da estrutura externa e do poço de ventilação, bem como da protecção da sua abertura evitando-se a queda de lixo e a entrada de pequenos animais. Criação de um perímetro de delimitação da zona agrícola, visto a entrada desta mina se situar num campo agrícola. A longo prazo, retirada do material da zona de abatimento da galeria G2 e estabilização da zona, tornando-se assim visitável em toda a sua extensão. Necessário capacete mineiro e lanterna para a visita.



Figura 34. Mina de São Bento.

Mina do Moinho d'Água e do Canal

Na mina do Moinho d'Água e do Canal (figura 35), sugere-se a limpeza e manutenção dos seus canais bem como da periferia da mina, pois a vegetação serve de camuflagem às mesmas. Limpeza e manutenção dos trilhos pedestres de acesso a estas minas. Será necessário criar um caminho pedestre de ligação entre a mina do Moinho d'Água e a mina do Passal.



Figura 35. Mina do Moinho d'Água (a); Mina do Canal (b).

Mina do Passal

Na mina do Passal (figura 36), para além da limpeza e manutenção do leito de circulação da água e da vegetação envolvente, sugere-se a criação de um acesso pedestre a partir da casa do volfrâmio.



Figura 36. Mina do Passal.

Mina da Cabrita

Na mina da Cabrita (figura 37) sugere-se a limpeza e manutenção do canal, da vegetação da periferia da mina, bem como a manutenção e protecção da abertura do poço de ventilação existente. Como esta mina se localiza no exterior da cerca, é também necessário a manutenção do caminho que lhe dá acesso bem como do corte da vegetação ao longo da extensão do seu aqueduto, permitindo a sua visualização. Necessário capacete mineiro e lanterna para a visita.

No geral, todos os aquedutos e canais a céu aberto existentes na cerca devem estar limpos de modo que os materiais que cobrem o seu leito não dificultem a circulação da água, sendo necessário uma manutenção periódica e/ou a quando de intempéries. Também é necessário o corte da vegetação ao longo de alguns dos canais e dos respectivos trilhos.

O aproveitamento pedagógico e turístico dos geossítios estará perfeitamente suportado pelas estratégias de geoconservação.



Figura 37. Mina da Cabrita.

4.9. VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO DOS GEOSSÍTIOS

Os geossítios que tenham sido sujeitos a uma adequada estratégia de conservação e que continuem acessíveis, podem ser valorizados e divulgados. A valorização do património geológico deve preceder a sua divulgação (Brilha, 2005).

A valorização integra todas as acções de interpretação e informação que ajudam o público a reconhecer o valor do geossítio. Neste sentido, será proposto a colocação de painéis informativos e/ou interpretativos junto de cada mina de água. Para além da identificação do geossítio, também deverá constar informação, entre outra, sobre a litologia, a estrutura e a hidrogeologia do local assim como os aspectos sobre o historial das minas de água. No caso da mina de volfrâmio, o painel interpretativo deverá conter informação a nível da geologia do local, dos minerais extraídos e do método de exploração. Junto à boca da mina deverá existir outro painel com as regras de segurança a respeitar no interior da mina, bem como nos hasteais deverá ser colocada sinalética de saída de emergência. No caso das minas de água visitáveis, será instalada a mesma sinalética de segurança.

Tendo em conta que o Mosteiro é um local aberto ao público em geral, principalmente ao público escolar, todos os painéis serão produzidos com extremo cuidado, quer no que diz respeito à linguagem utilizada, quer ao nível dos conhecimentos transmitidos, através da utilização de esquemas e fotografias exemplificativas e de fácil compreensão.

Divulgação dos geossítios propostos

A divulgação dos geossítios pode ser efectuada por intermédio de acções específicas ou em conjugação com acções de divulgação do património natural e cultural (Brilha, 2005). Assim, propõem-se que os visitantes do Mosteiro, ao percorrerem todos os trilhos ao longo da área da cerca, para além de admirarem os elementos constituintes da mesma, possam também usufruir do património natural e geomineiro. Para tal, propomos a criação de três novos percursos ao longo da cerca do Mosteiro, proporcionando aos visitantes acesso aos geossítios propostos, percursos estes acompanhados da produção de folhetos (figura 38) que auxiliem o visitante ao longo do percurso (figura 39).

A Cerca do Mosteiro de Tibães faz parte do circuito Museológico do Mosteiro de Tibães, situado junto ao Monte de S. Filipe (S. Gens), na encosta virada ao rio Cávado. O Monte de São Filipe, actualmente ocupado por pinhal e eucaliptal vai recuperando, no interior da cerca, o seu aspecto de outrora servindo de refugio e habitat a centenas de espécies (fauna e flora).

A função da cerca do Mosteiro prendia-se à manutenção da sua comunidade: era daqui que vinham as frutas e os produtos hortícolas, o linho, a madeira para as construções, a lenha, a caça e as forragens para a alimentação dos animais. Era na cerca, lugar de experimentação de novas técnicas e culturas que funcionavam o engenho de serrar madeira, os moinhos de pão e o engenho do azeite.

A cerca também era um importante local de meditação, de trabalho intelectual e de lazer. À luz da estética barroca, os monges, explorando as potencialidades cenográficas da natureza construíram: o escadório talhado no monte; as diversas fontes, jogando com o barulho da água, bem como as diversas minas de água e respectivos aquedutos para a encaminharem para tanques e para o grande lago elíptico, usando novas formas; os caminhos ladeados de buxo e refrescados por ramadas, formando um sistema de eixos que define e integra os espaços.

No século passado, na sua década de 40, a procura de volfrâmio para a construção de armamento (2ª Guerra Mundial), levou ao alargamento da antiga mina de água das Aveleiras existente na cerca do Mosteiro e à exploração deste minério.

Os percursos existentes na cerca do Mosteiro permitem-nos observar a quase totalidade dos espaços delineados no século XVIII e a mina de volfrâmio do século XX, com a sua casa/museu. Ao construírem os socacos do pomar, as leiras da horta, as ramadas, as vinhas, as minas da água, aquedutos, fontes e lago, os muros e caminhos de Buxo, os monges beneditinos adaptaram a natureza às necessidades do seu quotidiano. Modelando a paisagem deixaram marcas importantes que contribuíram para a formação de um património que, fazendo parte integrante da nossa cultura, devemos preservar.

Propõem-se que os visitantes do Mosteiro, ao percorrerem todos os trilhos ao longo da área da cerca, utilizem os cinco sentidos no contacto com a Natureza e não admirem só os elementos constituintes da Cerca.

Figura 38. Proposta de texto descritivo para o panfleto dos hidrogeo-trilhos.

O percurso A levará o público a visitar a casa do volfrâmio (futuro museu mineiro), o lago e a mina de volfrâmio das Aveleiras (futuro geomuseu); utiliza parte dos percursos I e II já existente na cerca do Mosteiro, permitindo também contemplar as hortas e jardins, o escadório e o arco do aqueduto, bem como a mina de água das Aveleiras e o carvalhal.

Nos percursos definidos no âmbito do acesso e observação das minas de água, propomos a criação de dois novos trilhos, servindo-nos também dos percursos I e II: o percurso B levará os

visitantes às principais minas de água classificadas da cerca: mina de S. Bento e respectiva fonte, mina de água das Aveleiras e mina do Passal. Neste trilho também temos acesso ao escadório e à capela de S. Bento e ainda podemos contemplar as hortas, jardins, pomares, carvalhal e o lago.

O terceiro percurso, C, engloba todas as minas de água classificadas da área, nomeadamente, a mina de água das Aveleiras, mina de S. Bento, mina do Passal, mina do Canal e mina do Moinho d'água. Neste percurso propomos a opção de adicionar a visita à mina da Cabrita (com passagem pelo alçapão da mina da Preguiça), através da saída junto ao aqueduto da cerca, o que implicará a obrigatoriedade de este ser um percurso com guia. Este é o percurso mais longo e o que permitirá observar toda a área hidrológica da cerca.

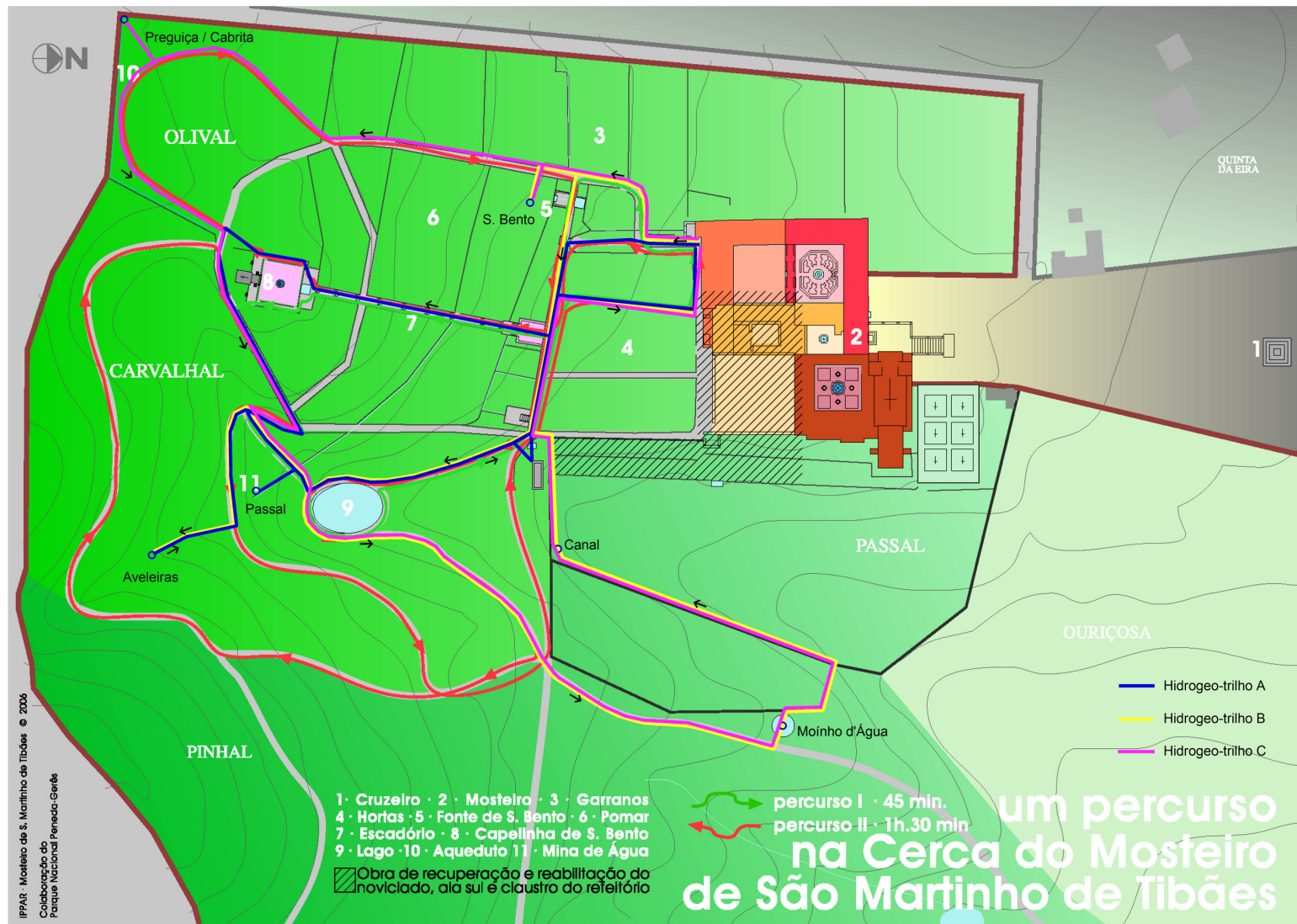


Figura 39. Proposta do percurso dos hidrogeo-trilhos.

Capítulo 5

Conclusões

5. CONCLUSÕES

Este estudo pretendeu contribuir para uma proposta preliminar de classificação de vários lugares de interesse potencial para serem considerados como geossítios na área da Cerca do Mosteiro de S. Martinho de Tibães e envolvente.

Estudaram-se as minas das Aveleiras (água e volfrâmio), da Preguiça, da Cabrita, do Passal, do Canal, do Moinho de Água e de São Bento existentes na área do Mosteiro de Tibães.

Realizou-se um inventário exaustivo da cartografia do património geológico e geo-mineiro. Efectuou-se o reconhecimento do local, bem como a criação e preenchimento das respectivas fichas de inventário.

Executou-se o preenchimento das fichas numéricas de classificação de geossítios, a fim de aferirmos quais as minas que seriam possíveis propor para geossítio. Também se efectuou o inventário hidrogeológico da área em estudo e realizaram-se análises hidroquímicas para avaliar a qualidade físico-química da água.

Após a classificação, avaliaram-se os vários lugares de interesse geológico e geológico-mineiro permitindo-nos classificá-los e propô-los para potenciais geossítios, nomeadamente:

- Aveleiras (água e volfrâmio) (geossítio de âmbito nacional)
- São Bento (geossítio de âmbito local)
- Passal (geossítio de âmbito local)
- Canal (geossítio de âmbito local)
- Moinho de Água (geossítio de âmbito local)
- Cabrita (geossítio de âmbito local)

A mina da Preguiça é a única mina de água inventariada que não é proposta para geossítio, pois o seu acesso principal encontra-se em propriedade privada, é bastante vulnerável, e o seu estado de alteração é considerável.

Para todas as minas propostas a geossítio, quer de âmbito local ou nacional, recomenda-se que as acções de protecção a implementar no futuro geossítio sejam efectuadas a curto-médio prazo, nomeadamente a limpeza e desobstrução dos seus canais, corte da vegetação envolvente, reforço da estrutura de algumas minas, entre outros.

A mina das Aveleiras poderá ser a única a ficar parcialmente reabilitada e convertida num espaço com características museológicas (nos primeiros 80m), apresentando-se o projecto de recuperação, respeitando as técnicas e métodos usados pelos antigos mineiros, mas protegendo a comunidade faunística existente actualmente. Próximo da mina temos a antiga lavaria, hoje casa do volfrâmio, actualmente já reabilitada, permitindo a instalação de um futuro museu mineiro, que associado à mina das Aveleiras, proporcionaria a realização de visitas e actividades científico-pedagógicas promovidas pelo Mosteiro de Tibães, quer para alunos de todos os níveis de ensino, quer para o público em geral.

Propõem-se futuramente a criação de vários painéis científico-interpretativos colocados em locais estratégicos e apresenta-se uma proposta para criação de novos percursos na cerca, os hidrogeo-trilhos. Estes seriam integrados, parcialmente, nos percursos já existentes, com o objectivo geral de permitir visitas a estes geossítios, promovendo o enriquecimento científico e cultural do público em geral que visita o Mosteiro de Tibães.

Visto tratar-se de um local onde há grande abundância de água e dadas as necessidades de abastecimento de água do Mosteiro, actualmente acrescidas pela abertura da hospedaria e do restaurante, bem como da rega dos seus jardins, hortas e pomares, a realização das análises físico-químicas às águas das minas do local permitiu aferir da sua qualidade para a prática da rega com fins agrícolas.

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

Referências bibliográficas:

- Alves, M.I.C., Monteiro A., Ferreira N., Dias G., Brilha J. & Pereira D.I. ,2004. Landscape as a support for biodiversity: the Arribas do Douro case study. In M.A. Parkes (Ed.) Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation, Royal Irish Academy, Dublin, 65-68.
- Araújo E., 2005. Geoturismo: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao vale do rio Douro no sector Porto-Pinhão. Universidade do Minho. (Tese de Mestrado).
- Benito, G., Baker ,V.R.and Gregory,K.J.,1998. Palaeohydrology and Environmental Changes, London, John Wiley and SonsLtd.,353 p.
- Braga, M. A. S.; Nunes, J. E. L.; Paquet, H. & Millot, G., 1989. Essai sur les arènes de l'Europe Atlantique. Zonalité climatique. Place de l'arénisation parmi les grands systèmes mondiaux d'altération météorique. C. R. Acad. Sci. Paris, 309 (2): 1955-1962.
- Brilha J., 2005. Património Geológico e Geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica. Palimage Editores, Viseu.
- Brilha J., Andrade, C., Azerêdo, A., Barriga, F.J.A.S., Cachão, M.; Couto H.; Cunha P.P., Crispim, J.A., Dantas P., Duarte L.V., Freitas M.C., Granja M.H., Henriques, M.H., Henriques P., Lopes L., Madeira J., Matos J.M.X., Noronha F., Pais J., Piçarra J., Ramalho M.M., Relvas J.M.R.S., Ribeiro A., Santos A., Santos V., Terrinha P., 2005. Definition of the Portuguese frameworks with international relevance as an input for the European geological heritage characterization. Episodes, 28(3), pp. 177-186.pp.
- Cañizares M.C., 2003. Patrimonio minero-industrial en Castilla-La Mancha: el área de Almadén-Puertollano. Investigaciones Geográficas, Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. 6-53.
- Carcavilla L., López Martínez J. y Durá, J.J., 2007. Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Serie Cuadernos del Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 7., pp.360.
- Carter J., 2001. A sense of place. An interpretative planning handbook.Scottish Interpretation Network, Scotland. 50 pp.

- Carvalho A.G., 1999. Geomonumentos - uma reflexão sobre a sua caracterização e enquadramento num projecto nacional de defesa e valorização do Património Natural. Liga de Amigos de Conímbriga, Lisboa.
- Cendrero A., 2000. Patrimonio Geológico; diagnóstico, clasificación y valoración. In Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, 23-37
- Cendrero A., 1996. Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del patrimonio geológico. In El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 29-38 pp.
- Cortés,A.G.& Urquí,L.C.,2009. Documento Metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG).Instituto Geológico y Minero de España.61pp.
- Coratza P. & Reynard E. (2005): Assessing, mapping and protecting geomorphosites: a WorkingGroup of the International Association of Geomorphologists (IAG). IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts, University of Minho, Braga, 9
- Dias G., Leterrier J., Mendes A., Simões P. P., Bertrand J. M., 1998. U–Pb zircon and monazite geochronology of post-collisional Hercynian granitoids from the Central Iberian Zone (Northern Portugal). Lithos, 45, 349-369 pp.
- Dias G., Ferreira N., Simões P. & Mendes A., 2000a. Syn-and late-tectonic plutonism Braga region (Field trip 1). In: Dias, G.; Noronha, F. & Ferreira, N. (eds.), Variscan plutonism in the Central Iberian Zone, Northern Portugal, Eurogranites'2000 Field Meeting Guide Book, UM/FCUP/Dowling, R. & Newsome, D. (Ed) (2006). Geotourism. Elsevier Butterworth-Heinemann, 260 pp.
- Dias, G.; Noronha, F. & Ferreira, N.,2000b. Introduction [Variscan plutonism in the Central Iberian Zone]. In: Dias, G.; Noronha, F. & Ferreira, N. (eds.), Variscan plutonism in the Central Iberian Zone, Northern Portugal, Eurogranites'2000 Field Meeting Guide Book, UM/FCUP/IGM. pp. 7-26.
- Dingwall P.R., 2000. Legislación y convenios internacionales: la integración del Patrimonio Geológico en las políticas de conservación del medio natural. In: Baretino, D.; Wimbledon, W. A. P.; Gallego, Y E. (EDS.) Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión. Madrid, Spain: ITGE, 15-29 pp.
- Dowling R.S. & Newsome D. (Edts.) ,2006. Geotourism. Elsevier, Amsterdam, 260 p.
- Elizaga E., 1988. Georrecursos culturales. In M. Ayala-Carcedo & J. Pardo (Eds.) Geologia Ambiental, ITGE, Madrid, 85-100 pp.

- Embleton-Hamann C., 2005. The need for interdisciplinary approaches in scenery appraisal: a case study. Sixth International Conference on Geomorphology - Geomorphology in Regions of Environmental Contrasts, Abstracts Volume, 483.
- Feio M., 1949. Notas geomorfológicas: III. Capturas na bacia do Cavado. Bol. Soc. Geol. Portg., Porto, 8: 73-78 pp.
- Ferreira N., Castro P., Pereira E., Dias G., Miranda A., 2000. Syntectonic plutonism and Variscan of a Cadomian crust: Miranda do Douro region. In: Variscan Plutonism in the Central Iberian Zone (Northern Portugal). Guide Book of Eurogranites'2000 Field Meeting, G. Dias, F. Noronha, N. Ferreira (Eds.), Braga, 155 – 172 pp.
- Ferreira N.; Iglesias I.; Noronha F.; Pereira P.; Ribeira A. & Ribeiro M.L. ,1987. Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. Libro Homenage a L. C. Garcia Figueirola, Ed. Ruela. Madrid. pp 37-51.
- FFV-MML – Fundação Frédéric Velge / Museu Mineiro do Lousal, 2006. Modelos de Minas do Séc. XIX: engenhos de exploração mineira. Museu Mineiro do Lousal / Instituto Superior Técnico. 394 pp.
- Fines K. D., 1968. Landscape evaluation: a research project in East Sussex. Regional Studies, 2, 41-55.
- Fontes, L., 2005. São Martinho de Tibães: um sítio onde se fez um mosteiro. Ensaio em Arqueologia da Paisagem e da Arquitectura. Colecção Monumentos/Monografias. IPPAR, Lisboa. 215 pp.
- Galopim de Carvalho A.M, 2007. Como Bola Colorida A Terra, Património da Humanidade. Âncora Editora. 245 p.
- Galopim de Carvalho A.M., 1998. Geomonumentos: Uma reflexão sobre a sua classificação e enquadramento num projecto alargado de defesa e valorização do Património. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro, Tomo 84, Fasc. 2, G3–G5.
- Grandgirard V., 1999b. L'évaluation des géotopes. Geologica Insubrica, 4(1), 59-66 pp.
- Grandgirard V. & Szepesi A., 1997. Geomorphology and Management of Natural Heritage (the Protection of the Geotopes, a New Task in Geomorphology). Noosfera, 3, 59-65 pp.
- Grandgirard V., 1999a. An inventory of geomorphological geotopes in the canton of Fribourg (Switzerland). Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 54, 273-278 pp.
- Gray M., 2004. Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature. Wiley, Peterborough.
- IGeoE – Instituto Geográfico do Exército, 1997a. Carta Militar de Portugal, Folha 56-Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

- IGeoE – Instituto Geográfico do Exército, 1997b. Carta Militar de Portugal, Folha 70-Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
- IPPAR, 1998. Cerca do Mosteiro de São Martinho de Tibães-Prémio, Ipar, 27 pp.
- Kozłowski S., 2004. Geodiversity: the concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, 52 (8/2), 833-837pp.
- Labcarga, Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada, 2007/08. Mina das Aveleiras: estudo geológico-geotécnico e projecto da estrutura de reforço e de protecção. Relatório para o Mosteiro de S. Martinho de Tibães, Instituto Português do Património Arquitectónico. Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada, Instituto Superior de Engenharia do Porto. 5 volumes + 4 anexos. (relatório inédito).
- Lago M, Duarte C, Valera A, Albergaria J, Almeida F, Carvalho A. F., 1998. Povoado dos Perdigões (Reguengos de Monsaraz): dados preliminares dos trabalhos arqueológicos realizados em 1997. In *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. IPA. 1. 1998, 45-153 pp.
- Larwood, J.& Prosser,C., 1998.Geotourism, conservation and society.*Geologica Balcanica* ,28 ,97-100.
- Lima M. F.D.L., 2006. Caracterização e estratégia de valorização sustentável de ocorrências geológicas com importância patrimonial, Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga. (Dissertação de Doutoramento)
- Linton D.,1968.The assessment of scenery as a natural resource. *Scottish Geographical Magazine*, Vol. 84, n.º 3, 219-238.
- Lopes, M.E.; Meixedo, J.P.; Afonso, M.J. ; Gomes, A; Trigo, J.F.C. & Chaminé, H.I. ,2008. Metodologias interdisciplinares em estudos de geoconservação de património geológico-mineiro: o caso da antiga mina de volfrâmio das Aveleiras (Mire de Tibães). *Actas do V Seminário de Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território da UTAD*, 7 pp. (Cd-Rom)
- Meixedo, J.P.; Lopes, M.E.; Dias Costa, M.J.; Trigo, J.F.C. & Chaminé, H.I.,2009 . Conversion of mining heritage into a new life-cycle: an example of the ancient Aveleiras wolfram mine (NW Portugal), *International Mining History Congress*, Cornwall, UK - 7 pp.
- Meixedo, J.P., Lopes, M.E., Neto, E.P., Afonso, M.J., Gama Pereira, L.C., Dias Costa, M.J., Trigo, J.F.C., Chaminé, H.I.,2010.. Sustainable conversion processes of mining heritage in a second life cycle: a geoconservation perspective. In: *Proceedings of the Business Sustainability Conference, Management, Technology and Learning for Individuals, Organisations and Society in Turbulent Environments*. UM/ISEP/ IPCA, Ofir. 10 pp. (Cd-Rom)

- Monro S.K., 2004. Landscapes, tourism and the economy. In: Natural and Cultural Landscapes –The Geological Foundation, M.A. Parkes (Ed.), Royal Irish Academy, Dublin, Ireland, 273-276 pp.
- Muñoz E., 1988. Georrecursos culturais. *Geologia Ambiental*. ITGE, Madrid, 85-100 pp.
- Neto E.P., 2007. Estudo geológico e geomecânico em antigas explorações mineiras: o caso da mina das Aveleiras. Universidade de Aveiro. (Tese de Mestrado).
- Nieto L.M., 2001. Geodiversidade: propuesta de una definición integradora. *Boletín Geológico Minero*, Vol. 112, Núm. 2, 3-12 pp.
- Nieto, L. M. 2002. Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo. *Boletín del Inst. de Estudios Giennenses*, 182, 109-122.
- Panizza M., 1999. Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. In D. Baretino, M. Valleyo & E. Gallego (Eds.) *Towards the Balanced management and Conservation of the Geological heritage in the New Millenium*, Sociedad Geológica de España, Madrid, 125-128
- Panizza M., 2001. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, 4-6.
- Pereira P., 2006. Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Universidade do Minho. Braga. 370 pp. (Tese de Doutoramento)
- Pereira P., Pereira D.I. & Alves M.I.C., 2004. Património geomorfológico: da actualidade internacional do tema ao caso português. *Actas do V Congresso da Geografia Portuguesa*, Universidade do Minho, CD-ROM, 18 pp.
- Pereira P., Pereira D.I., Alves M.I.C. & Brilha J., 2005 *Geology, landscape and geomorphology: finding the place of geomorphological heritage*. IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts, University of Minho, Braga, 10 pp.
- Personda, Sociedade de Perfurações e Sondagens, 1994. Estudo hidrológico da Cerca do Mosteiro de Tibães, em Braga. Relatório final para o IPPC. Personda-Sociedade de Perfurações e Sondagens, Lda., Lisboa. 27pp.+anexos (relatório inédito).
- Pessoa F.S., 2005. Áreas Protegidas e Turismo – Conflito Intransponível?. *Amigos dos Açores* (Ed.); 22 p.
- Ramos T. 2009. Ensaios geomecânicos em rochas metassedimentares do maciço da Mina das Aveleiras (Mosteiro de Tibães): comparação, potencialidades e limitações. ISEP 249pp

- Reis R.P. & Henriques M.H., 2005. Approaching an integrated qualification and evaluation of the geological heritage. IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts, University of Minho, Braga, 8 pp.
- Reis R.P., 2000. O conteúdo dos elementos do património geológico. Ensaio de qualificação. I Seminário do Património Geológico Português, IGM, Ed. Comemorações dos 150 anos da criação da Comissão Geológica (1848-1998), Lisboa, 4 pp.
- Reynard E., 2005a. Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland. In S. Piacente & P. Coratza (Eds.) Geomorphological Sites and Geodiversity, Il Quaternario - Italian Journal of Quaternary Sciences, Vol. 18(1), Volume Special, AIQUA, 323-332 pp.
- Reynard E., 2005b. Geomorphosites et paysages. Géomorphologie: relief, processus, environnement, 3, 181-188 pp.
- Ribeiro A.; Neiva, J. M. C. & Teixeira, C., 1943. Depósitos detríticos da bacia do Cavado. Bol. Soc. Geol. Portg., Porto, 3 (1/2): 87-94.
- Ribeiro A., Kullberg M.C., Kullberg J.C., Manuppella G. & Phipps L., 1990c. A review of alpine tectonics in Portugal: foreland detachment in basement and cover rocks. Tectonophysics, 184, 357- 366 pp.
- Ribeiro A., Pereira E. & Dias R., 1990b. Structure of Centro-Iberian Allochthon in Northern Portugal. In R.D. Dallmeyer & E. Martinez (Eds.) Pre-Mesozoic Geology of Iberia, Springer Verlag, Heidelberg, 220-236 pp.
- Ribeiro A., Quesada C. & Dallmeyer R.D., 1990a. Geodynamic evolution of the Iberian Massif. In R.D. Dallmeyer & E. Martinez (Eds.) Pre-Mesozoic Geology of Iberia, Springer Verlag, Heidelberg, 399-409 pp.
- Ribeiro O., 1943. Novas observações geológicas e morfológicas nos arredores de Vila Velha de Ródão. Publ.Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências do Porto, 2ªsérie, 32, 5-24 pp.
- Ribeiro O., Lautensach, H. & Daveau, S., 1987. Geografia de Portugal. Volume 1 - A posição geográfica e o território. Editora João Sá da Costa, Lisboa.
- Rodrigues J., 2008. O património geológico no Parque Natural do Douro Internacional: inventariação, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios , Universidade do Minho, Minho, 310 pp. (Tese de Mestrado)

- Ruchkys U.A., 2005. Patrimônio Geológico e Geoconservação do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Belo Horizonte. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 83p.(Tese de Doutoramento)
- Soares de Carvalho, G., 1992. Depósitos quaternários e cenozóico indiferenciado. In: Pereira, E. (Coord.), Carta Geológica de Portugal na escala 1/200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. 47-50 pp.
- Sharpes C. (Ed.), 2002. Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks & Wildlife Service Website (version 3).
- Stanley M. ,2002 – Geodiversity – linking people, landscapes and their culture. Abstract for natural and cultural landscapes conference. Royal Irish Academy, Dublin, 14 p.
- Stürm B., 1996. First framework approach and steps towards an international geological convention. *Geologica Balcanica*, 26 (1), 37-39 pp.
- Teixeira C. & Pais J., 1973. Sobre a presença de Devónico na região da Bragança (Guadramil e Mofreita) e de Alcañices (Zamora). *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 18(2-3), 199-202 pp.
- Uceda A. C., 1996. El Patrimonio Geológico. Ideas para su Protección, Conservación y Utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografías, Madrid pp. 17-28 pp.
- Vieira A. & Cunha L., 2004. Património geomorfológico: tentativa de sistematização. Actas do III Seminário Latino Americano de Geografia Física, Puerto Vallarta, México, CD-Rom, GMF016, 14 p.
- Wimbledon W., 1996. National site selection, a stop on the road to a European Geosite List. *Geologica Balcanica*, 26(1), 15-27 pp.

Legislação:

Council of europe committee of ministers, 5th May 2004: Recommendation Rec(2004)3 - On conservation of the geological heritage and areas of special geological interest. Adopted by the Committee of Ministers at the 883rd meeting of the Ministers' Deputies. *Diário da república* 176/70 Série I, 1 de Agosto de 1998: Lei n.º 236/98 - considera-se oportuno proceder a uma revisão do Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de Março, do seu regime jurídico no sentido de reforçar a operacionalidade dos objectivos visados com este diploma e resolver o contencioso resultante da

incompleta e, por vezes, incorrecta transposição das várias directivas comunitárias relativas à qualidade da água.

Diário da república 164/2007 Série I, 27 de Agosto de 2007: Decreto-Lei n.º 606/2007 – Altera o decreto-lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, alterando parâmetros de análise e abordou de forma mais racionalizada o uso de pesticidas.

Diário da república 187/1994 Série I B, 13 de Agosto de 1994: Portaria nº736/94 de 13 de Agosto 1994- Criação de zona especial de protecção constituída pelo Cruzeiro, Igreja, Mosteiro de Tibães, fontes e construções arquitectónicas, com vista a correcção da Portaria de 18 de Outubro de 1949.

Diário da república 153/85 Série I de 1985-07-06, Decreto-Lei n.º 13/1985 - Lei de Bases do Património Cultural Português.

DR 209 SÉRIE I-A de 2001-09-08:decreto-lei nº 107/2001 de 8 de Setembro Estabelece as Bases da Política e do Regime de Protecção e Valorização do Património Cultural.

Diário da República nº. 142, 24 Julho de, 2008 › Serie I, Decreto-Lei n.º 142/2008: Regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade.

Cartografia Digital:

Atlas do ambiente digital, Continente, 1/1.000.000: Informação Vectorial, tema altimetria, Instituto do Ambiente, Lisboa, 2003.

Sites da internet:

Geira-Página sobre a cerca do Mosteiro de Tibães
http://www.geira.pt/MSMTibaes/Coleccoes/cerca_texto.html(consulta efectuada a 8 de Maio de 2010);

IGeoE - Instituto Geográfico do Exército.In: <http://www.igeoe.pt/>(consulta efectuada a 12 de Abril de 2010);

IAG- International Association of Geomorphologists. In: <http://www.geomorph.org/main.html>
(Consulta efectuada em 2003)

Mosteiro de Tibães.In:<http://www.mosteirodetibaes.org/> (consulta efectuada a 6 de Março de 2010);

Naturtejo- Geoparque Naturtejo www.naturtejo.com/conteúdo/pt/geopark.php (consulta efectuada a 5 de Abril de 2010);

ProGEO - Progeo Portugal. In:http://www.progeo.pt/progeo_pt.htm (consulta efectuada a 26 de Março de 2010);

UNESCO – UNESCO .In: <http://whc.unesco.org/en/list/>(consulta efectuada a 21 de Março de 2010);

Anexos

(ver em CD ROM)

Índice de anexos

Anexo I – Fichas de inventário dos potenciais Geossítios

Anexo II – Fichas de inventário hidrogeológico

Anexo III – Análises físico-químicas realizadas na área em estudo

Anexo IV – Fichas de quantificação do Geossítio (Adaptada de Brilha, 2005)

***Anexo V – Ficha de quantificação de prioridades dos vários interesses e valor do Geossítio
(Adaptado de Cortes e Urquí, IGME, 2009)***

Anexo I – Fichas de inventário dos potenciais Geossítios

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 04-04-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina das Aveleiras Nº: M1

Morada: Rua do Mosteiro 4700-565 Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga Concelho: Braga Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11 Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R Estrada Nacional: N103

Caminho: Trilho: Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

Coordenadas militares: X-171289 Y-509288

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'03"N Long.-08°28'34"

Cota (m): 141

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



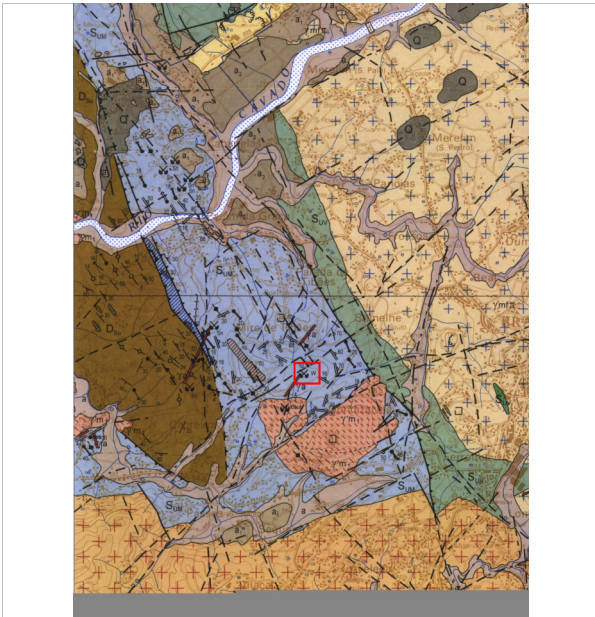
Legenda : Fotografia da entrada da mina.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Filão de quartzo.

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas). Na mina das aveleiras observam-se: alternância de xistos argilosos, quartzo-filitos castanho avermelhado e corneanas metapelíticas e quartzicas. Ocorrem massas graníticas circunscritas e filões de quartzo mineralizados com volframite, pirite, arsenopirite.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

III) Situação:

Interesse do local (1ªprioridade): Geomineiro

Interesse do local (3ªprioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (2ªprioridade): Mineralógico

Interesse do local (4ª prioridade): Museus e colecções

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional: X

Regional: X

Local: X

Observações gerais

Este local foi uma antiga mina de água usada, no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, mas nos alvares da segunda Guerra Mundial foi extraído volfrâmio até 1963. Actualmente é novamente utilizada como mina de água, o comprimento total da mina é de 362,905 m, com largura média de 1,65 m e com um desnível de 0,5 m.

A água subterrânea desta mina é, actualmente, utilizada para rega dos pomares e hortas da cerca do mosteiro.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

IV) Principais características que justificam a classificação:

Esta mina pode ser utilizado como um geo-museu, pois é possível visitar as galerias subterrâneas, de utilizar as técnicas de desmonte e os instrumentos utilizados na extracção do minério. Em termos hidrológicos, como é uma mina de água, demonstrar a importância do ciclo da água, nas diversas componentes superficial e subterrânea. Esta mina abriga, ainda, uma fauna rara em toda a Península Ibérica, pelo que criou habitats únicos que urge preservar, nomeadamente a Salamandra Lusitânica e morcegos, entre outros. Terá de se proceder a uma estabilização parcial das galerias, conforme apontam os estudos geológico-geotécnicos (Labarga, 2007/08) realizados na mina das Aveleiras. Há necessidade de se efectuar, entre outros, estudos hidrogeológicos mineiros para a avaliação do potencial geohidráulico subterrâneo.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐
Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): Lugar (100 a 1000): X Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 1

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Estabilização do tecto e dos hasteais do início da mina, por um conjunto de treliças em aço e pranchas de pinho, recuperando o sustimento utilizado pelos mineiros e permitindo a vida da fauna que actualmente habita na mina.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina da Preguiça Nº: M4

Morada: Monte de S. Gens - Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga Concelho: Braga Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11 Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R Estrada Nacional: N103

Caminho: CM 1321 Trilho: Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

Coordenadas militares: X- 170931,1 Y- 509249,0

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'07,3"N Long.- 08°28'53

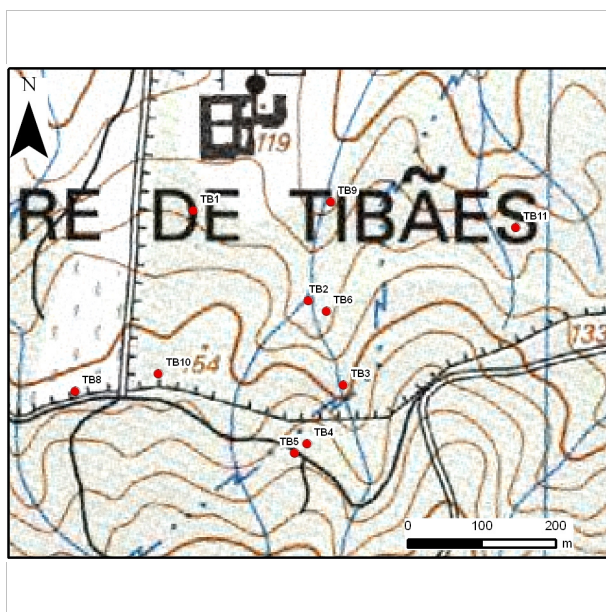
Cota (m): 159,8

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



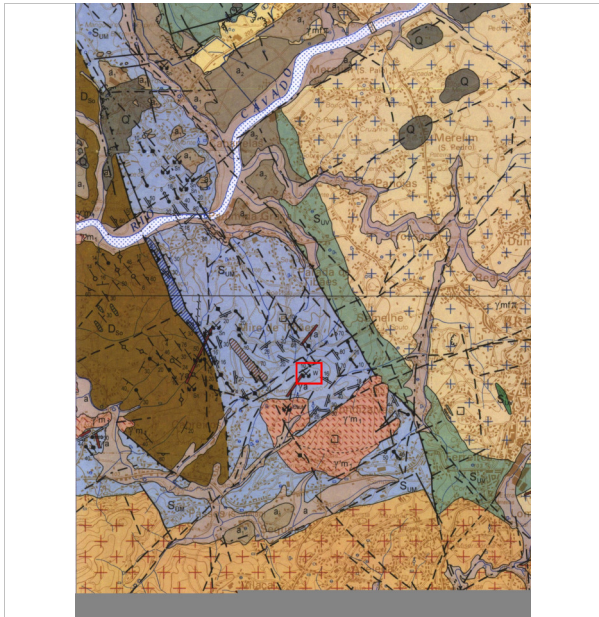
Legenda : Fotografia da entrada da mina.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Aqueduto de contenção da água

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas). Na Mina da Preguiça predomina os xistos argilosos bastante alterados, sendo raros os filonetes de quartzo.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ª prioridade): Didático

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

A entrada desta mina efectua-se por uma abertura que não a inicial, já que esta se encontra em propriedade privada. O comprimento total é de 53,99 m e a largura média da galeria principal é de 0,90 m. As paredes da mina encontram-se desprovidas de qualquer revestimento.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 2

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Sugere-se a estabilização do tecto e hasteais da mina e manutenção da galeria, com limpeza dos canais de água.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina de São Bento Nº: M5

Morada: Rua do Mosteiro 4700-565 Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga Concelho: Braga Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11 Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R Estrada Nacional: N103

Caminho: Trilho: Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

Coordenadas militares: X- 171091,3 Y- 509494,0

Coordenadas geográficas: Lat- 41°33'15,3"N Long.- 08°28'46,

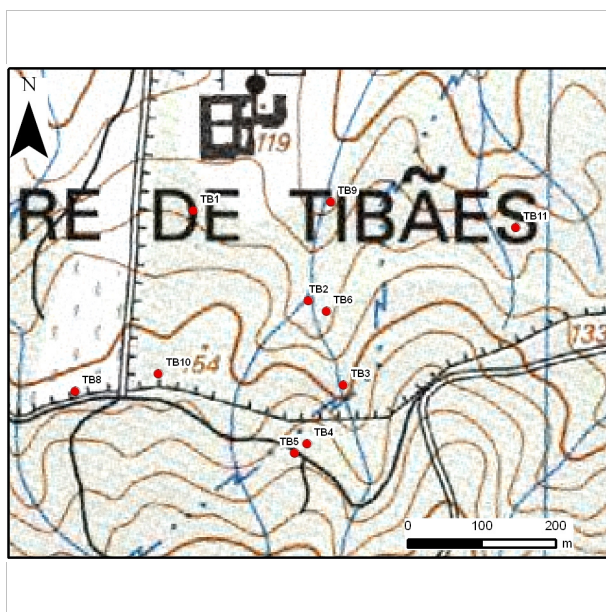
Cota (m): 128,6

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



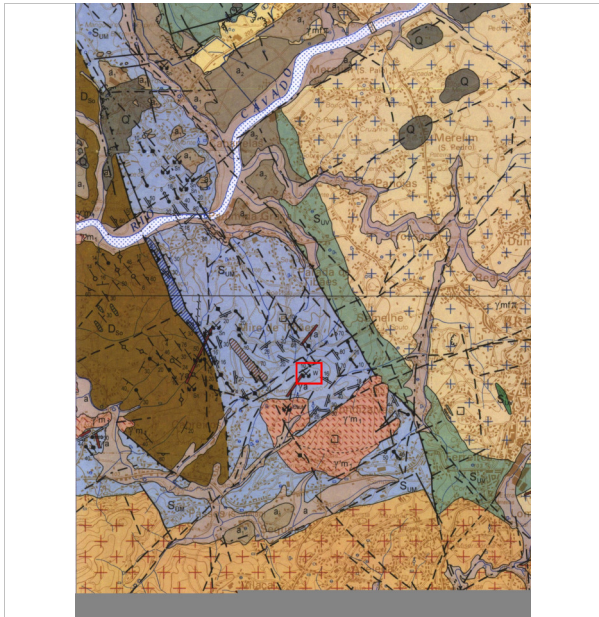
Legenda : Fotografia da entrada da mina.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Canal de saída de água

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ª prioridade): Didático

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didática X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

O comprimento total da rede de galerias da mina de S. Bento é de 119,83 m e a largura média das galerias principais é de 0,90 m. Observa-se um poço de ventilação com 4 metros de altura, mas sem comunicação com a superfície. O final da galeria dá-se por um abatimento, obstruindo eventual continuação. À excepção da galeria inicial, todas as paredes encontram-se revestidas por um muro construído com material retirado durante a abertura da mesma. O tecto das galerias é suportado por lajes de xisto, geralmente em bom estado de conservação. Esta mina encontra-se fechada por uma porta de ferro o que tem permitido manter a sua limpeza e estado de conservação.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 3

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Limpeza e manutenção dos canais de água, a pintura do portão, que se deve manter fechado, e a limpeza da entrada e das escadas de acesso à mina. Manutenção da estrutura externa e do poço de ventilação, bem como da protecção da sua abertura. Criação de um perímetro de delimitação da zona agrícola. A longo prazo, retirada do material da zona de abatimento e estabilização da mesma.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina da Cabrita

Nº: M3

Morada: Monte de S. Gens - Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho: CM 1321

Trilho:

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

Coordenadas militares: X- 170573,1 Y- 509285,1

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'08,5"N Long.- 08'29'09

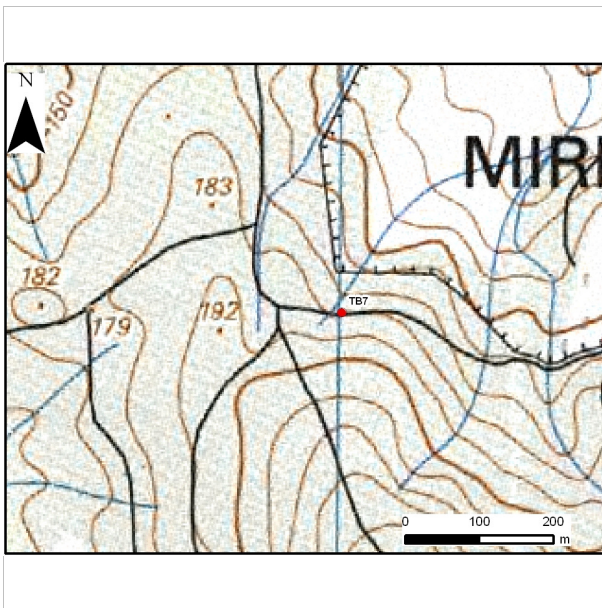
Cota (m): 182

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

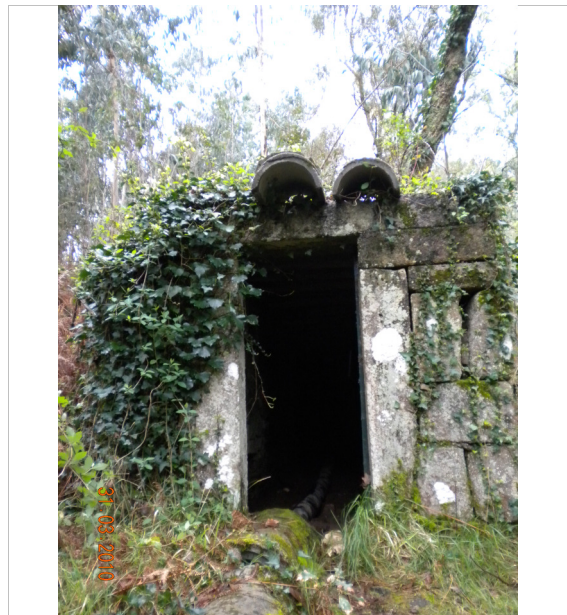
Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



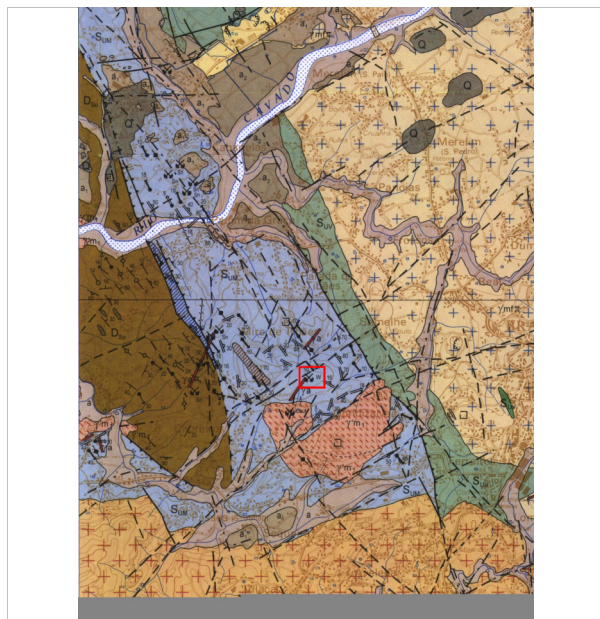
Legenda : Fotografia da entrada da mina.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Canal de saída de água

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas). A mina da Cabrita finaliza numa zona instável devido a presença do contacto entre duas litologias diferentes (passagem do gnaiss para o granito).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ª prioridade): Didático

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didática X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

O comprimento total da rede de galerias é de 342,83 m e a largura média da galeria principal é de 0,90 m. A galeria principal tem o chão revestido por lajes de granito, com as paredes sempre revestidas com o material resultante da sua construção. Apenas um poço de ventilação, com cerca de 6 metros de altura e comunicação com a superfície, quebra o aspecto contínuo da galeria. As paredes das travessas não são revestidas. Provavelmente, uma parte bastante produtiva da mina encontra-se obstruída por abatimentos. Esta mina encontra-se fechada por uma porta de ferro o que tem permitido manter a sua limpeza e estado de conservação.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): Lugar (100 a 1000): X Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 4

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Limpeza e manutenção do canal, da vegetação da periferia da mina, bem como a manutenção e protecção da abertura do poço de ventilação existente. Também é necessário a manutenção do caminho que lhe dá acesso bem como do corte da vegetação ao longo da extensão do seu aqueduto. A longo prazo, retirada do material da zona de abatimento e estabilização da mesma.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina do Moinho de Água Nº: M2

Morada: Rua do Mosteiro 4700-565 Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho:

Trilho:

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

Coordenadas militares: X- 171355,9 Y- 509662,6

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'15"N Long.- 08°28'31"

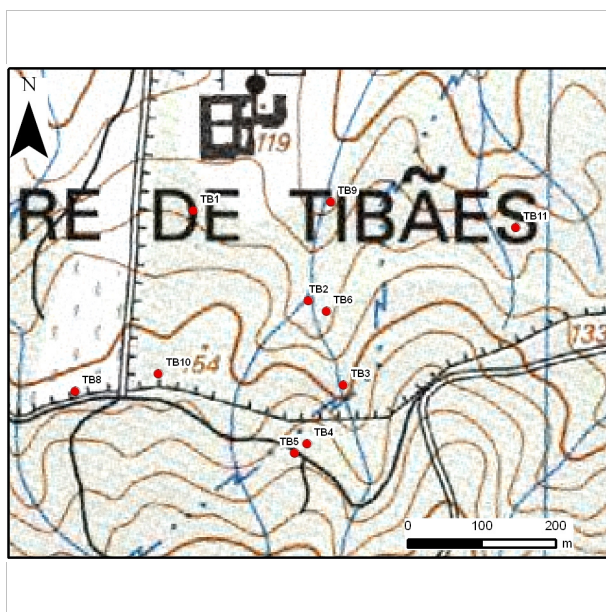
Cota (m): 100,9

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

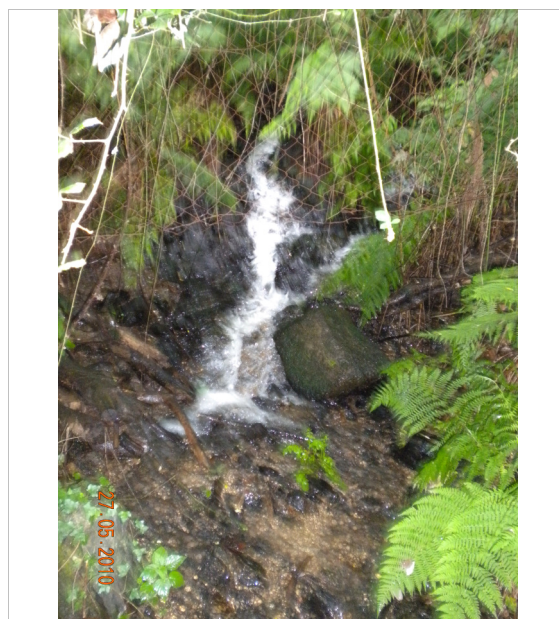
Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE, 1997)

Fotografias :



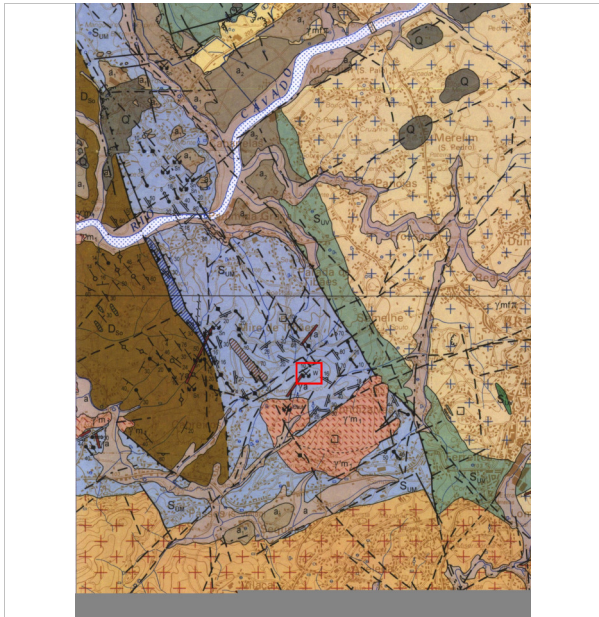
Legenda : Canal de circulação da água

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Foto de cascata da mina

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ª prioridade): Didático

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didática X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

Esta mina localiza-se junto às ruínas de um antigo moinho de água. A entrada tem dimensões muito reduzidas e estas características mantêm-se ao longo de toda a zona percorrida, numa extensão de aproximadamente 70 m, em que a largura e altura média da galeria são de 0,60 m. Tem circulação de água com um caudal razoável. A Mina do Moinho d'Água recolhe as águas provenientes do lago da Cerca do Mosteiro e da captura de águas infiltradas em canais de rega não revestidos.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 5

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Sugere-se a limpeza e manutenção dos seus canais bem como da periferia da mina, pois a vegetação serve de camuflagem aos mesmos. Limpeza e manutenção dos trilhos pedestres de acesso.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina do Passal

Nº: M6

Morada: Rua do Mosteiro 4700-565 Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho:

Trilho:

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

Coordenadas militares: X-171277,0 Y- 509506,1

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'10"N Long.-08°28'34"

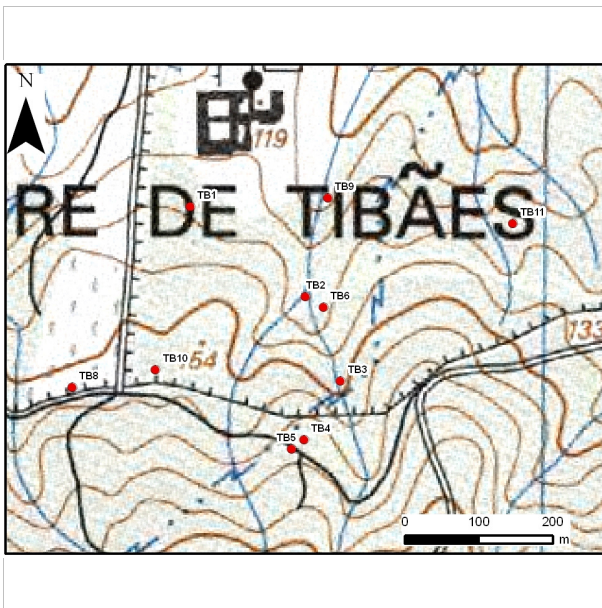
Cota (m): 110,9

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

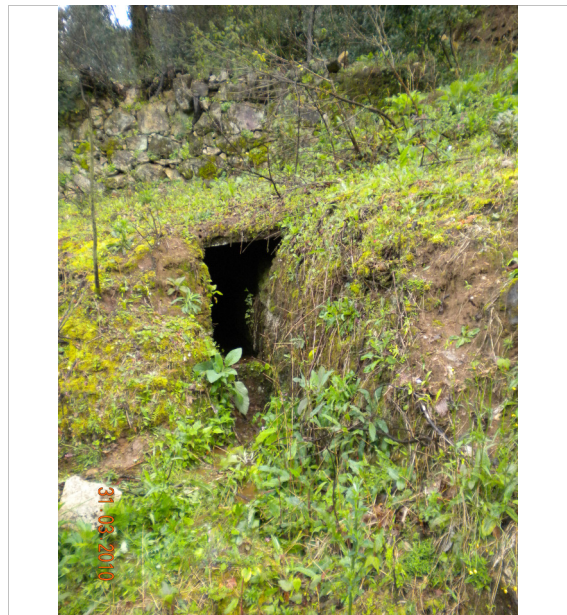
Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



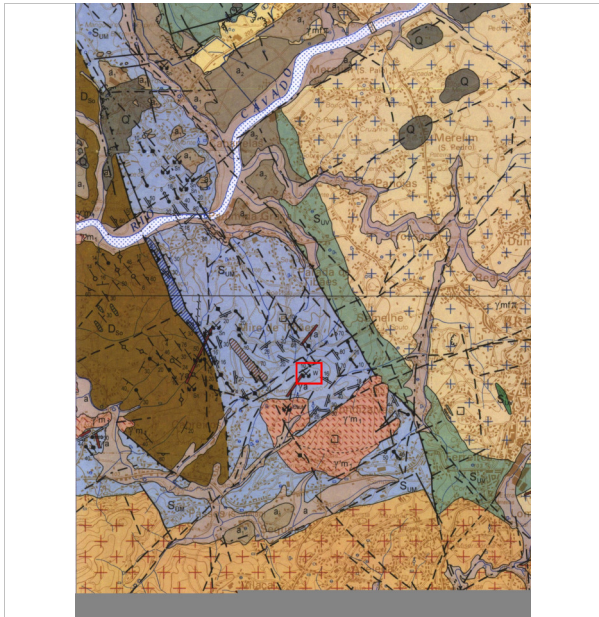
Legenda : Fotografia da entrada da mina.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Local de saída de água

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ª prioridade): Didático

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didática X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

Esta mina localiza-se junto à casa do volfrâmio, a sua entrada e galeria são de dimensões reduzidas e sem revestimento.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 6

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Limpeza e manutenção do leito de circulação da água e da vegetação envolvente.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Monte São Gens (São Filipe) Nº: MT1

Morada: Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho: Terra batida

Trilho:

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

Coordenadas militares: X-171327,5 Y-509097,6

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°32'59"N Long.-08°28'35"

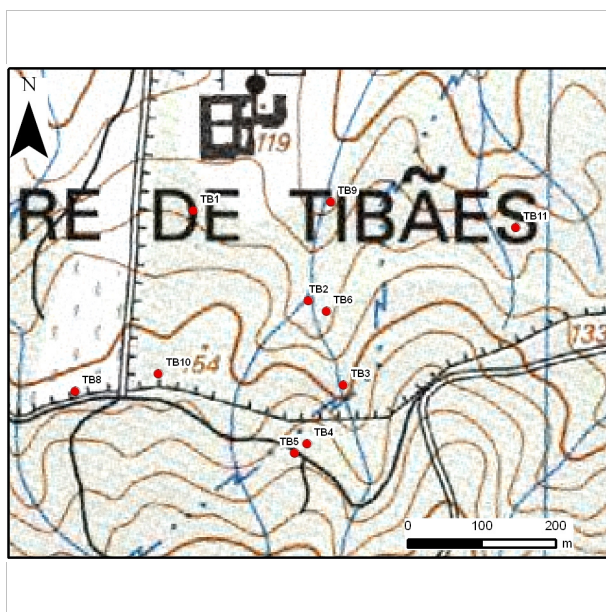
Cota (m): 175,9

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



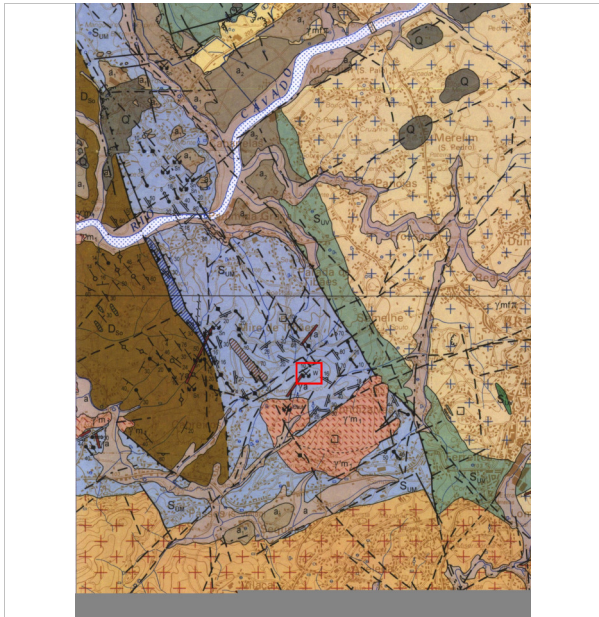
Legenda : Fotografia Capela de São Filipe

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Topo do Monte de São Gens

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Geomineiro

Interesse do local (3ª prioridade): Didáctico

Interesse do local (2ª prioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade): Hidrogeológico

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional: X

Local: X

Observações gerais

O Monte de S. Gens, actualmente designado por Monte de S. Filipe, tem cerca de 176 m de altitude. Encontra-se repleto de pequenas galerias resultantes da exploração do volfrâmio, quartzo e caulino, respectivas escombreyras e tanque de lavagem de minério. Também neste monte nascem diversas minas de água que vão abastecer o Mosteiro de Tibães.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

IV) Principais características que justificam a classificação:

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒

Não rural: ☐

Florestal: ☐

Urbanizado: ☐

Agrícola: ☐

Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐

Baldio: ☐

Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐

Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) X Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: X Elevada: Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta:

Quais ?:

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 7

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina de Volfrâmio 3 Nº: M8

Morada: Monte de São Gens - Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho: Terra batida

Trilho: Pedestre

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: Difícil: X Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

Coordenadas militares: X-171327,5 Y-509097,6

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°32'57"N Long.-08°28'32"

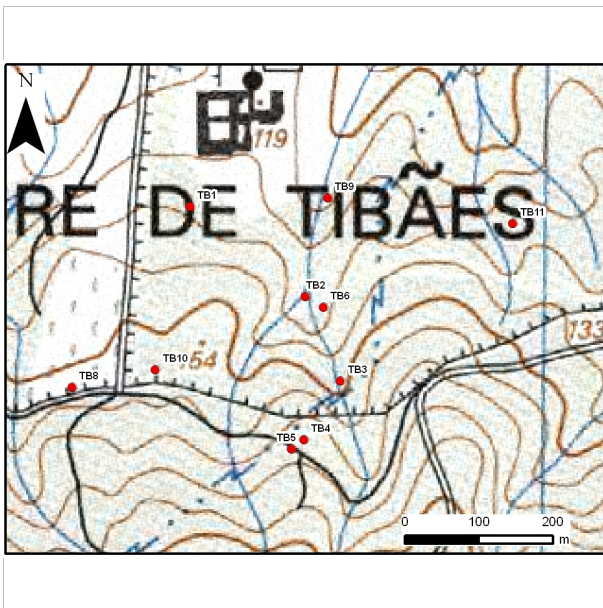
Cota (m): 175,4

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



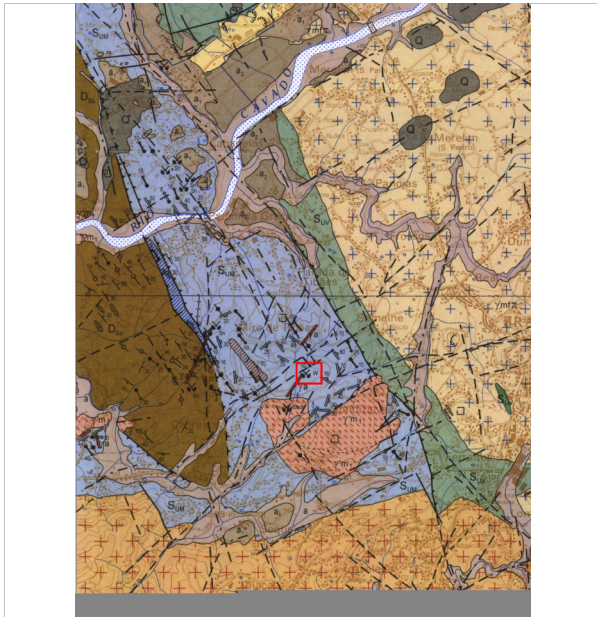
Legenda : Fotografia de uma das entradas da mina

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al.,2000)

Fotografias:



Legenda : Escombreira da mina

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

III) Situação:

Interesse do local (1ª prioridade): Geomineiro

Interesse do local (3ª prioridade): Museus e colecções

Interesse do local (2ª prioridade): Mineralógico

Interesse do local (4ª prioridade): Didáctico

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional: X

Local: X

Observações gerais

Antiga exploração de volfrâmio, no auge da 2ª Guerra Mundial e, posteriormente, exploração de quartzo e caulino. Actualmente encontra-se abandonada e em avançado estado de degradação.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

IV) Principais características que justificam a classificação:

Antiga concessão mineira de volfrâmio, quartzo e caulino, hoje em dia ao abandono, ainda podemos observar as galerias e poços de ventilação da antiga exploração, bem como as respectivas escombreiras e tanque de lavagem do minério.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 100 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): Lugar (100 a 1000): X Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: X Elevada: Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta:

Quais ?:

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 8

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 06-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina do Canal

Nº: M9

Morada: Rua do Mosteiro 4700-565 Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho:

Trilho:

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil:

Difícil:

Condicionado:

Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

Coordenadas militares: X- 171271,5 Y-509357,7

Coordenadas geográficas: Lat.- 41°33'11"N Long.-08°28'39"

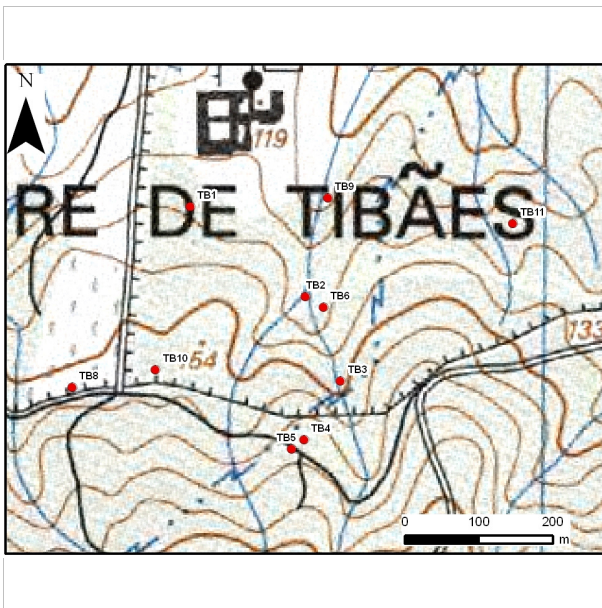
Cota (m): 128,7

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



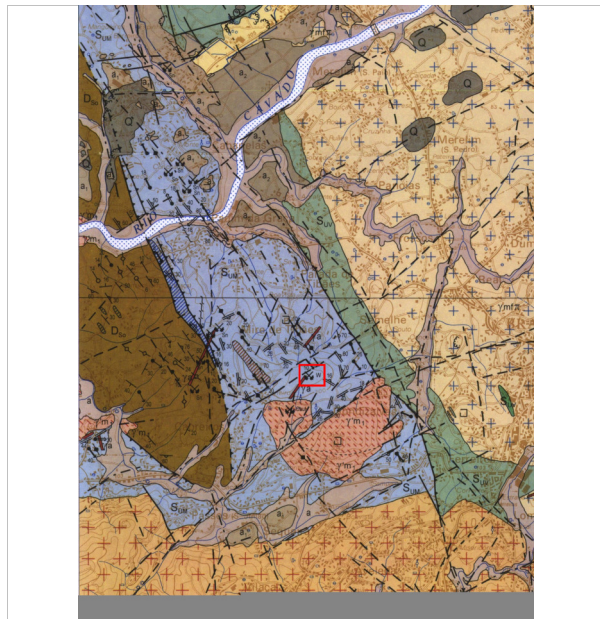
Legenda : Fotografia da entrada da mina

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al., 2000)

Fotografias:



Legenda : Foto da entrada da mina

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

III) Situação:

Interesse do local (1ªprioridade): Hidrogeológico

Interesse do local (3ªprioridade): Didático

Interesse do local (2ªprioridade): Cultural

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional:

Local: X

Observações gerais

Esta mina localiza-se junto ao lago da cerca do Mosteiro de Tibães, a sua entrada e galeria são de dimensões reduzidas e sem revestimento.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

IV) Principais características que justificam a classificação:

Este local foi e continua a ser uma mina de água. Foi utilizada no Século XVIII pelos monges Beneditinos instalados no Mosteiro de Tibães, continuando a ser utilizada pelo Mosteiro até aos dias de hoje para rega dos seus campos agrícolas.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☒ Não rural: ☐
Florestal: ☐ 70 Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ 30 Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: Elevada: X Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta: X

Quais ?:

Direcção regional da cultura do Norte, Mosteiro de Tibães (Ministério de Cultura)

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 9

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

Sugere-se a limpeza e manutenção dos seus canais bem como da periferia da mina, pois a vegetação serve de camuflagem aos mesmos. Limpeza e manutenção dos trilhos pedestres de acesso.

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 07-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina Volfrâmio 1

Nº: M10

Morada: Monte de S. Gens - Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga

Concelho: Braga

Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11

Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R

Estrada Nacional: N103

Caminho: Terra batida

Trilho: Pedestre

Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

Coordenadas militares: X-171548,3 Y-508837,4

Coordenadas geográficas: Lat.- 41º 32' 48" N Long.- 08º 28' 2

Cota (m): 245,7

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE,1997)

Fotografias :



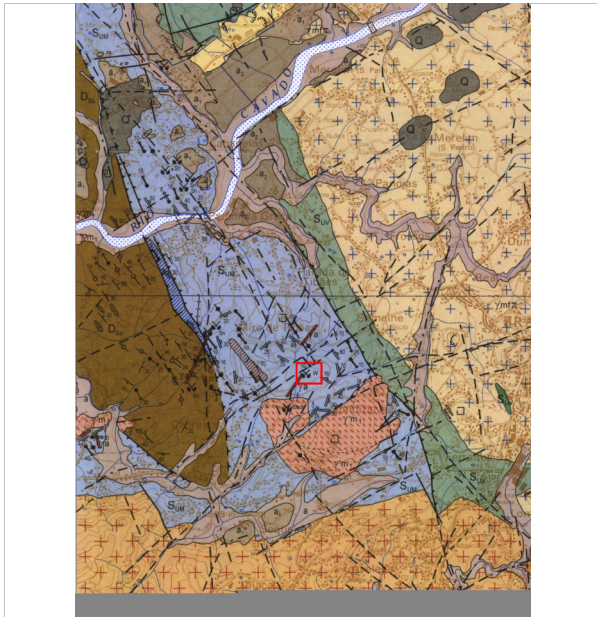
Legenda : Fotografia da entradas da mina

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al.,2000)

Fotografias:



Legenda : Fotografia da entrada da mina

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

III) Situação:

Interesse do local (1ªprioridade): Geomineiro

Interesse do local (3ªprioridade): Museus e colecções

Interesse do local (2ªprioridade): Mineralógico

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional: X

Local: X

Observações gerais

Este local foi uma mina de Volfrâmio na Segunda Guerra Mundial. O Quartzo não foi explorado, pois é o material preponderante na escombreira. Nota-se que a extração do minério foi feita de modo a seguir o filão de wolframite mas de uma forma rudimentar e intuitiva. Não se observa qualquer vestígio de protecção da mina ou para os mineiros. De acordo com a história da região as pessoas iam escavar para o monte tentando encontrar o minério a qualquer custo, que depois venderiam no mercado negro.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

IV) Principais características que justificam a classificação:

Na segunda Guerra Mundial foi explorado volfrâmio por pessoas comuns, que ao procurarem nos montes, resultava num dinheiro fácil no mercado negro, embora cheio de perigos.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural:	<input type="checkbox"/>	Não rural:	<input type="checkbox"/>
Florestal:	<input type="checkbox"/>	Urbanizado:	<input type="checkbox"/>
Agrícola:	<input type="checkbox"/>	Não Urbanizável:	<input type="checkbox"/>

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: ☐ 100 Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: X Elevada: Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta:

Quais ?:

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 10

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

Bibliografia:

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

Preenchido por: Sara

Data preenchimento: 07-06-2010

Verificado por: HIC/MEL

Data de verificação: 30-09-2010

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

Proponente: Mosteiro de Tibães

Data: 07-05-2010

I-Identificação do local

Designação do local: Mina Volfrâmio 2 Nº: M11

Morada: Monte de S. Gens - Mire de Tibães

Percurso:

II- Localização e Enquadramento

Distrito: Braga Concelho: Braga Freguesia: Mire de Tibães

Acessos:

Auto-estrada nº A3 e A11 Itinerário Principal: N201/R

Itinerário Secundário: N205-4/R Estrada Nacional: N103

Caminho: Terra batida Trilho: Pedestre Caminho Municipal: EM564/R

Grau de Acessibilidade :

Fácil: X Difícil: Condicionado: Sem acesso:

Próximo de (cidades, vilas, povoações) ficando a X Km desta:

A 7 Km da cidade de Braga, na freguesia de Mire de Tibães

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

Coordenadas militares: X-171580,1 Y-508800,7

Coordenadas geográficas: Lat.-41° 32' 47" N Long.-08° 28' 21'

Cota (m): 245,2

Carta topográfica (1/25000): Folha 70 e 56 de Braga (IGeoE, 1997)

Carta geológica (1/50000): Folha 5D (Braga), 2ª edição (IGM, 2000)

Enquadramento topográfico:

Mapa Topográfico:



(IGeoE, 1997)

Fotografias :



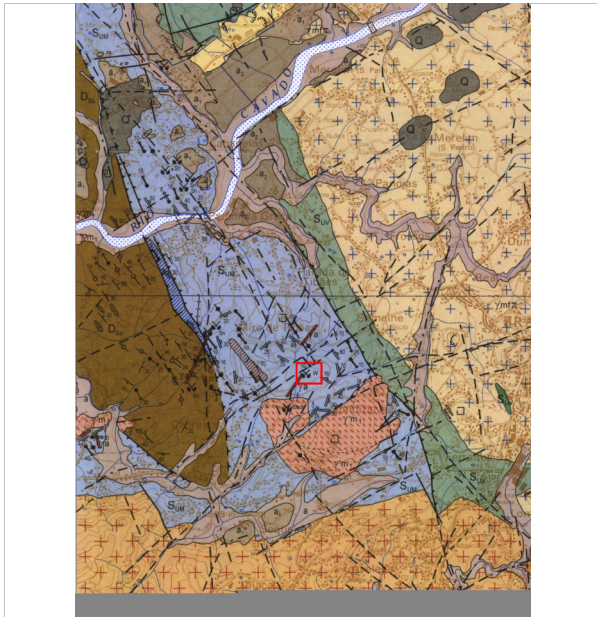
Legenda : Fotografia da entrada da mina

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

Enquadramento Geológico:

Mapa Geológico:



(Ferreira et al.,2000)

Fotografias:



Legenda : Fotografia da entrada da mina

Breve descrição da geologia local:

Na área do Mosteiro de Tibães registam-se rochas metassedimentares (xistos, quartzo-filitos) e a sul da área observam-se rochas graníticas).

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

III) Situação:

Interesse do local (1ªprioridade): Geomineiro

Interesse do local (3ªprioridade): Museus e colecções

Interesse do local (2ªprioridade): Mineralógico

Interesse do local (4ª prioridade):

Utilização possível:

Científica X

Didáctica X

Turística: X

Económica: X

Outros:

Relevância:

Internacional

Nacional:

Regional: X

Local: X

Observações gerais

Este local foi uma mina de Volfrâmio na Segunda Guerra Mundial. O Quartzo não foi explorado, pois é o material preponderante na escombreira. Nota-se que a extração do minério foi feita de modo a seguir o filão de wolframite mas de uma forma rudimentar e intuitiva. Não se observa qualquer vestígio de protecção da mina ou para os mineiros. De acordo com a história da região as pessoas iam escavar para o monte tentando encontrar o minério a qualquer custo, que depois venderiam no mercado negro.

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

IV) Principais características que justificam a classificação:

Na segunda Guerra Mundial foi explorado volfrâmio por pessoas comuns, que ao procurarem nos montes, resultava num dinheiro fácil no mercado negro, embora cheio de perigos.

O aproveitamento do terreno em (%):

Rural: ☐ Não rural: ☐
Florestal: ☐ Urbanizado: ☐
Agrícola: ☐ Não Urbanizável: ☐

Situação Administrativa (%):

Propriedade do estado: Baldio: ☐ Propriedade Particular: ☐

Propriedade da entidade particular: ☐

Existem obstáculos para o aproveitamento do local?

Sim: ☐ Não: ☒

Quais?:

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

V) Avaliação preliminar

Magnitude do local (m²):

Sítio (<100): X Lugar (100 a 1000): Zona (1000 a 10000) Área (>10000):

Condições de conservação:

Boa: Satisfatória: Má: X Muito má:

Vulnerabilidade:

Muito elevada: X Elevada: Média: Baixa: Muito baixa:

Protecção directa:

Parque Nacional: Paisagem protegida: Sítio Classificado:

Rede natura: Monumento Natural:

Protecção indirecta:

Quais ?:

Nível de Protecção:

Muito Boa Boa Suficiente Insuficiente

Deficiente X Não Submetido à protecção:

Necessita de Protecção?

sim X não

Ficha de inventário de Geossítios

ID: 11

Nível de urgência para promover a protecção:

Muito Urgente Urgente Médio prazo X Longo prazo

Sugestões de protecção:

O local é sensível à protecção generalizada?

Sim X Não

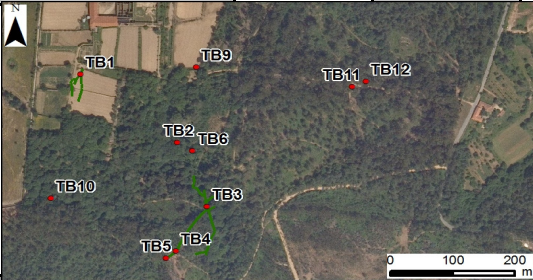

Bibliografia:

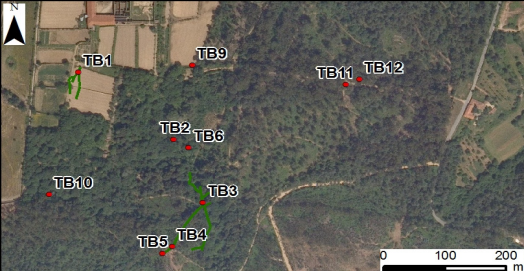

Dias Costa, M. J., 2002. A cerca do mosteiro de São Martinho de Tibães. Património e Estudos. IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa. 2:86-95.
Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C. & Braga, M. A. S., 2000. Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga) . 2ª edição . Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 68pp.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 a, Carta Militar de Portugal, Folha 56 - Amares, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
IGeoE Instituto Geográfico do Exército, 1997 b, Carta Militar de Portugal, Folha 70 - Braga, escala 1/25000. Série M888, Edição 2-IGE-1997. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

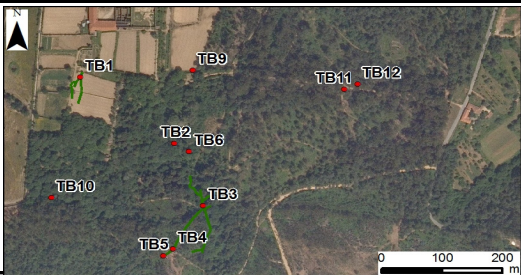

Preenchido por: Sara Data preenchimento: 07-06-2010

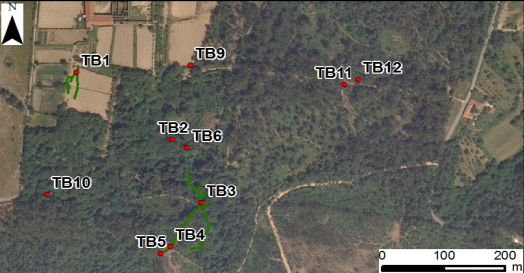

Verificado por: HIC/MEL Data de verificação: 30-09-2010

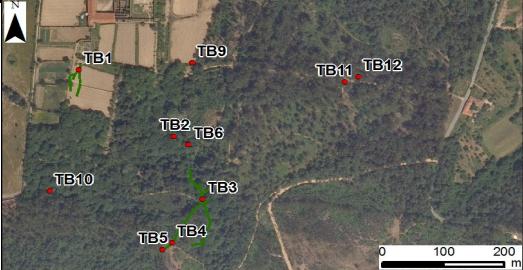

Anexo II – Fichas de inventário hidrogeológico



Nº de Inventário:		TB10		Designação:		TB10 -Mina da Cabrita+Mina da Preguiça		Tipo:		Mina	
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		164,1			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'08"N		Longitude		08º28'49"W	
		Hayford-Gauss Militar		M		171044		P		509273	
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-	
Sem acesso		-		Obs.		-					
Proprietário:											
Mosteiro de Tibães				X		Outro		-			
Enquadramento hidrogeológico:											
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho	
								Escala		1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta											
Geomorfologia:											
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-	
								Obs.		-	
A água flui/emerge através de:											
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-	
Zona Alagada		-		Outro		Fundo da mina					
Estruturas de desenvolvimento:											
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-	
								Obs.		-	
Descrição sucinta:											
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-	
Qualidade da água:											
Data		Hora		Cheiro		Cor		Turbidez		Temp. (°C)	
pH		Cond. Eléctrica (µS/cm)		Análise		Referência		Caudal (m³/h)			
31-03-2010		-		-		-		-		13,7	
6,4		59		TB10		-					
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-	
Plantas		X		Algas		-		Incrustações		X	
Utilização:											
Consumo humano				-		Uso industrial				-	
Uso agrícola				X		Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			

Nº de Inventário:		TB2		Designação:		TB2 - Fonte da Curva		Tipo:		Fonte			
													
Planta de Localização						Fotografia							
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		128,4					
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41°33'11,4"N		Longitude		08°28'40"W			
		Hayford-Gauss Militar		M		171247		P		509372			
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-			
Sem acesso				-		Obs.							
Proprietário:													
Mosteiro de Tibães				X		Outro		-					
Enquadramento hidrogeológico:													
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1- Minho			
								Escala		1/200000			
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos							
Armadilha hidrogeológica suposta													
Geomorfologia:													
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-			
								Obs.					
A água flui/emerge através de:													
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-			
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		X			
Zona Alagada		-		Outro				Tubo Ø (pol)		1,5?			
Estruturas de desenvolvimento:													
Construção antiga		-		Construção recente		X		Data		-			
								Obs.					
Descrição sucinta:													
Uma única descarga				X				Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X				Nascente temporária				-	
Qualidade da água:													
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Laboratorial	Caudal (m³/h)				
01-03-2010	16:10	-	-	-	14,6	5,96	85	Referência	TB2	-			
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:													
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-			
Plantas		x		Algas		-		Animaís		-			
								Incrustações		-			
Utilização:													
Consumo humano				-				Uso industrial				-	
Uso agrícola				X				Observações				-	
Preenchido por:				Sara Flor				Verificado por:				HIC/MEL	



Nº de Inventário:		TB6	Designação:		M9 - Mina do Canal		Tipo:		Mina		
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		128,7			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'11"N		Longitude		08º28'39"W	
		Hayford-Gauss Militar		M		171271		P		509358	
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-	
Sem acesso		-		Obs.							
Proprietário:											
Mosteiro de Tibães				X		Outro		-			
Enquadramento hidrogeológico:											
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho	
								Escala		1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta											
Geomorfologia:											
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-	
								Obs.			
A água flui/emerge através de:											
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-	
Zona Alagada		-		Outro		Fundo da mina					
Estruturas de desenvolvimento:											
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-	
								Obs.		-	
Descrição sucinta:											
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-	
Qualidade da água:											
Data		Hora		Cheiro		Cor		Turbidez		Temp. (°C)	
pH		Cond. Eléctrica		Análise Referê		Caudal (m³/h)					
31-03-2010		11:15		-		-		-		14	
										5,3	
										50	
										TB6	
										-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-	
Plantas		X		Algas		X		Animais		-	
Incrustações		X									
Utilização:											
Consumo humano				-		Uso industrial				-	
Uso agrícola				X		Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			
Data:		07-06-2010				Data:		08-06-2010			

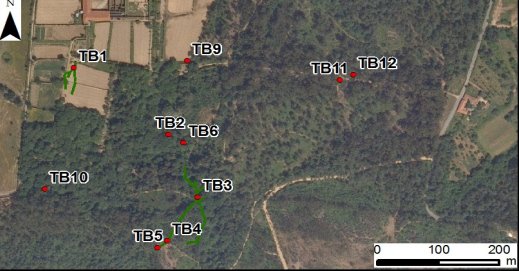

Nº de Inventário:		TB9	Designação:		M6 - Mina do Paçal		Tipo:		Mina										
																			
Planta de Localização					Fotografia														
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		110,9											
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'16"N		Longitude		08º28'39"W									
		Hayford-Gauss Militar		M		171277		P		509506									
Condições de acesso:			Fácil		X	Difícil	-	Condicionado			-								
Sem acesso		-		Obs.															
Proprietário:																			
Mosteiro de Tibães			X		Outro	-													
Enquadramento hidrogeológico:																			
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000	Carta hidrogeológica		1- Minho		Escala 1/200000								
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos													
Armadilha hidrogeológica suposta																			
Geomorfologia:																			
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-		Obs.							
A água flui/emerge através de:																			
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-		Hasteal esquerdo		-					
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-		Tubo Ø (pol)							
Zona Alagada		-		Outro		Fundo da mina													
Estruturas de desenvolvimento:																			
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-		Obs.		-					
Descrição sucinta:																			
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-									
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-									
Qualidade da água:																			
Data		Hora		Cheiro		Cor		Turbidez		Temp. (°C)		pH		Cond. Eléctrica (µS/cm)		Análise Referência		Caudal (m³/h)	
31-03-2010		15:20		-		-		-		13,8		5,49		104		TB9		-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:																			
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-									
Plantas		X		Algas		X		Limais		-		Incrustações		X					
Utilização:																			
Consumo humano				-		Uso industrial				-									
Uso agrícola				X		Observações				-									
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:				HIC/MEL									



Nº de Inventário:		TB1	Designação:		M5- Mina de São Bento		Tipo:	Mina		
										
Planta de Localização					Fotografia					
Folha nº	70 e 56	Carta topográfica 1/25.000			Cota (m)		128,6			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude	41º33'15,3"N		Longitude	08º28'46,8"W		
		Hayford-Gauss Militar		M	171091		P	509494		
Condições de acesso:			Fácil	X	Difícil	-	Condicionado		-	
Sem acesso		-	Obs.							
Proprietário:										
Mosteiro de Tibães			X	Outro	-					
Enquadramento hidrogeológico:										
Carta geológica		5D Braga	Escala	1/50000	Carta hidrogeológica		1-Minho	Escala	1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta					-					
Geomorfologia:										
Planalto	-	Encosta	X	Vale	-	Obs.	-			
A água flui/emerge através de:										
Soleira		-	Tecto	-	Hasteal direito		-	Hasteal esquerdo	-	
Rocha		-	Descontinuidade		-	Alvenaria	X	Tubo Ø (pol)		-
Zona Alagada		-	Outro							
Estruturas de desenvolvimento:										
Construção antiga		X	Construção recente		-	Data	-	Obs.	-	
Descrição sucinta:										
Uma única descarga			X		Um grupo de nascentes			-		
Nascente permanente			X		Nascente temporária			-		
Qualidade da água:										
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise laboratorial Referência	Caudal (m³ /h)	
01-03-2010	15:35	-	-	-	15,1	5,9	121	TB1	-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:										
Esbranquiçada		-	Avermelhada		-	Acastanhada		-		
Plantas		-	Algas	X	Animais	-	Incrustações		-	
Utilização:										
Consumo humano			-		Uso industrial			-		
Uso agrícola			X		Observações			-		
Preenchido por:		Sara Flor			Verificado por:		HIC/MEL			

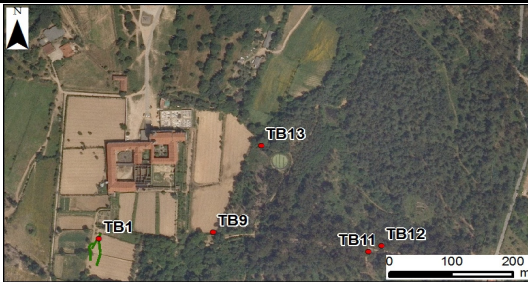

Nº de Inventário:	TB7		Designação:	M4 - Mina da Cabrita		Tipo:	Mina		
									
Planta de Localização					Fotografia				
Folha nº	50 e 76		Carta topográfica 1/25.000	Cota (m)		182			
Coordenadas:	Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'08" N		Longitude	08°29'09"W		
	Hayford-Gauss Militar		M	170573		P	509285		
Condições de acesso:			<i>Fácil</i>	X	<i>Difícil</i>	-	<i>Condicionado</i>	-	
<i>Sem acesso</i>			-	<i>Obs.</i>					
Proprietário:									
<i>Mosteiro de Tibães</i>			-	<i>Outro</i>	X				
Enquadramento hidrogeológico:									
<i>Carta geológica</i>	5D Braga		<i>Escala</i>	1/50000		<i>Carta hidrogeológica</i>	1- Minho	<i>Escala</i> 1/200000	
<i>Unidade hidrogeológica local ou regional</i>					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos				
<i>Armadilha hidrogeológica suposta</i>									
Geomorfologia:									
<i>Planalto</i>	-	<i>Encosta</i>	X	<i>Vale</i>	-	<i>Obs.</i>	-		
A água flui/emerge através de:									
<i>Soleira</i>	-	<i>Tecto</i>	-	<i>Hasteal direito</i>	-	<i>Hasteal esquerdo</i>	-		
<i>Rocha</i>	-	<i>Descontinuidade</i>	-	<i>Alvenaria</i>	X	<i>Tubo Ø (pol)</i>			
<i>Zona Alagada</i>	-	<i>Outro</i>							
Estruturas de desenvolvimento:									
<i>Construção antiga</i>	X	<i>Construção recente</i>	-	<i>Data</i>	-	<i>Obs.</i>			
Descrição sucinta:									
<i>Uma única descarga</i>			X	<i>Um grupo de nascentes</i>			-		
<i>Nascente permanente</i>			X	<i>Nascente temporária</i>			-		
Qualidade da água:									
<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Cheiro</i>	<i>Cor</i>	<i>Turbidez</i>	<i>Temp. (°C)</i>	<i>pH</i>	<i>Cond. Eléctrica (µS/cm)</i>	<i>Análise Referênci</i>	<i>Caudal (m³/h)</i>
21-03-2010	12:15	-	-	-	14,6	6,69	68	TB7	-
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:									
<i>Esbranquiçada</i>		-	<i>Avermelhada</i>		-	<i>Acastanhada</i>		-	
<i>Plantas</i>	X	<i>Algas</i>	X	<i>Animais</i>	-	<i>Incrustações</i>		-	
Utilização:									
<i>Consumo humano</i>			-	<i>Uso industrial</i>			-		
<i>Uso agrícola</i>			X	<i>Observações</i>			-		
Preenchido por:	Sara Flor				Verificado por:	HIC/MEL			
Data:	07-06-2010				Data:	08-06-2010			

LABORATÓRIO DE CARTOGRAFIA E GEOLOGIA APLICADA, ISEP
Ficha de inventário hidrogeológico

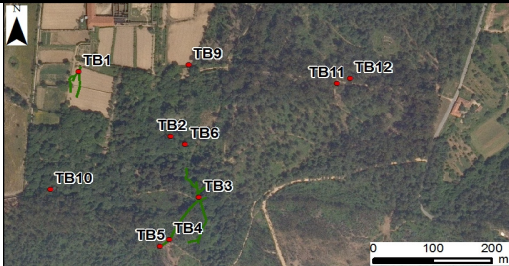

Nº de Inventário:		TB8		Designação:		M4 - Mina da Preguiça		Tipo:		Mina			
													
Planta de Localização						Fotografia							
Folha nº	70 e 56		Carta topográfica 1/25.000			Cota (m)		159,8					
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'07"N		Longitude		08º28'47"W			
		Hayford-Gauss Militar		M		170931		P		509249			
Condições de acesso:			Fácil		X		Difícil		-		Condicionado		
Sem acesso		-		Obs.									
Proprietário:													
Mosteiro de Tibães			X		Outro		-						
Enquadramento hidrogeológico:													
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho		Escala	1/200000
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzos filitos e micaxistos							
Armadilha hidrogeológica suposta													
Geomorfologia:													
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-		Obs.	
A água flui/emerge através de:													
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-		Hasteal esquerdo	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-		Tubo Ø (pol)	
Zona Alagada		-		Outro		Fundo de mina							
Estruturas de desenvolvimento:													
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-		Obs.	
Descrição sucinta:													
Uma única descarga			X			Um grupo de nascentes			-				
Nascente permanente			X			Nascente temporária			-				
Qualidade da água:													
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referência	Caudal (m³/h)				
31-03-2010	12:35	-	-	-	14,2	5,61	51	TB8	-				
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:													
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-			
Plantas		x		Algas		-		Animais		-			
Utilização:													
Consumo humano			-			Uso industrial			-				
Uso agrícola			X			Observações			-				
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL					

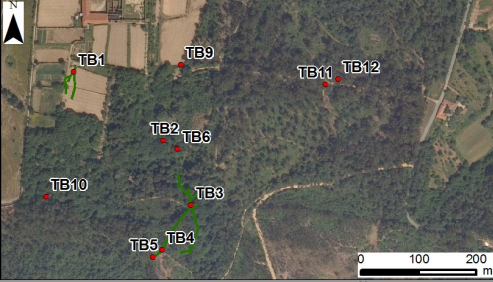

Nº de Inventário:		TB1		Designação:		M3- Mina de São Bento		Tipo:		Mina	
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		128,6			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		<i>Latitude</i>		41°33'15,3"N		<i>Longitude</i>		08°28'46,8"W	
		Hayford-Gauss Militar		<i>M</i>		171091		<i>P</i>		509494	
Condições de acesso:				<i>Fácil</i>		X		<i>Difícil</i>		-	
<i>Sem acesso</i>				-		<i>Obs.</i>					
Proprietário:											
<i>Mosteiro de Tibães</i>				X		<i>Outro</i>		-			
Enquadramento hidrogeológico:											
<i>Carta geológica</i>		5D Braga		<i>Escala</i>		1/50000		<i>Carta hidrogeológica</i>		1-Minho	
								<i>Escala</i>		1/200000	
<i>Unidade hidrogeológica local ou regional</i>						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
<i>Armadilha hidrogeológica suposta</i>											
Geomorfologia:											
<i>Planalto</i>		-		<i>Encosta</i>		X		<i>Vale</i>		-	
								<i>Obs.</i>		-	
A água flui/emerge através de:											
<i>Soleira</i>		-		<i>Tecto</i>		-		<i>Hasteal direito</i>		-	
								<i>Hasteal esquerdo</i>		-	
<i>Rocha</i>		-		<i>Descontinuidade</i>		-		<i>Alvenaria</i>		X	
								<i>Tubo Ø (pol)</i>		-	
<i>Zona Alagada</i>		-		<i>Outro</i>							
Estruturas de desenvolvimento:											
<i>Construção antiga</i>		X		<i>Construção recente</i>		-		<i>Data</i>		-	
								<i>Obs.</i>		-	
Descrição sucinta:											
<i>Uma única descarga</i>				X		<i>Um grupo de nascentes</i>				-	
<i>Nascente permanente</i>				X		<i>Nascente temporária</i>				-	
Qualidade da água:											
<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Cheiro</i>	<i>Cor</i>	<i>Turbidez</i>	<i>Temp. (°C)</i>	<i>pH</i>	<i>Cond. Eléctrica (µS/cm)</i>	<i>Análise laboratorial</i>	<i>Caudal (m³/h)</i>		
								<i>Referência</i>			
01-03-2010	15:35	-	-	-	15,1	5,9	121	TB1	-		
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
<i>Esbranquiçada</i>		-		<i>Avermelhada</i>		-		<i>Acastanhada</i>		-	
<i>Plantas</i>		-		<i>Algas</i>		X		<i>Incrustações</i>		-	
				<i>Animais</i>		-					
Utilização:											
<i>Consumo humano</i>				-		<i>Uso industrial</i>				-	
<i>Uso agrícola</i>				X		<i>Observações</i>				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			

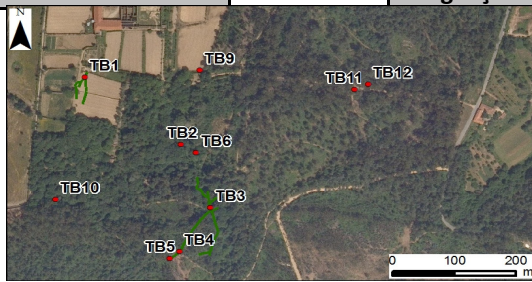

Nº de Inventário:	TB8		Designação:	M2 - Mina da Preguiça		Tipo:	Mina		
									
Planta de Localização					Fotografia				
Folha nº	70 e 56		Carta topográfica 1/25.000	Cota (m)		159,8			
Coordenadas:	Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'07"N		Longitude	08°28'47"W		
	Hayford-Gauss Militar		M	170931		P	509249		
Condições de acesso:			<i>Fácil</i>	X	<i>Difícil</i>	-	<i>Condicionado</i>	-	
<i>Sem acesso</i>			-	<i>Obs.</i>					
Proprietário:									
<i>Mosteiro de Tibães</i>			X	<i>Outro</i>	-				
Enquadramento hidrogeológico:									
<i>Carta geológica</i>	5D Braga		<i>Escala</i>	1/50000		<i>Carta hidrogeológica</i>	1-Minho	<i>Escala</i> 1/200000	
<i>Unidade hidrogeológica local ou regional</i>					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzos filitos e micaxistos				
<i>Armadilha hidrogeológica suposta</i>									
Geomorfologia:									
<i>Planalto</i>	-	<i>Encosta</i>	X	<i>Vale</i>	-	<i>Obs.</i>	-		
A água flui/emerge através de:									
<i>Soleira</i>	-	<i>Tecto</i>	-	<i>Hasteal direito</i>	-	<i>Hasteal esquerdo</i>	-		
<i>Rocha</i>	-	<i>Descontinuidade</i>	-	<i>Alvenaria</i>	-	<i>Tubo Ø (pol.)</i>			
<i>Zona Alagada</i>	-	<i>Outro</i>	Fundo de mina						
Estruturas de desenvolvimento:									
<i>Construção antiga</i>	X	<i>Construção recente</i>	-	<i>Data</i>	-	<i>Obs.</i>	-		
Descrição sucinta:									
<i>Uma única descarga</i>	X		<i>Um grupo de nascentes</i>	-					
<i>Nascente permanente</i>	X		<i>Nascente temporária</i>	-					
Qualidade da água:									
<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Cheiro</i>	<i>Cor</i>	<i>Turbidez</i>	<i>Temp. (°C)</i>	<i>pH</i>	<i>Cond. Eléctrica (µS/cm)</i>	<i>Análise Referência</i>	<i>Caudal (m³/h)</i>
31-03-2010	12:35	-	-	-	14,2	5,61	51	TB8	-
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:									
<i>Esbranquiçada</i>	-	<i>Avermelhada</i>	-	<i>Acastanhada</i>	-				
<i>Plantas</i>	x	<i>Algas</i>	-	<i>Animais</i>	-	<i>Incrustações</i>	-		
Utilização:									
<i>Consumo humano</i>			-		<i>Uso industrial</i>		-		
<i>Uso agrícola</i>			X		<i>Observações</i>		-		
Preenchido por:	Sara Flor				Verificado por:	HIC/MEL			
Data:	07-06-2010				Data:	08-06-2010			

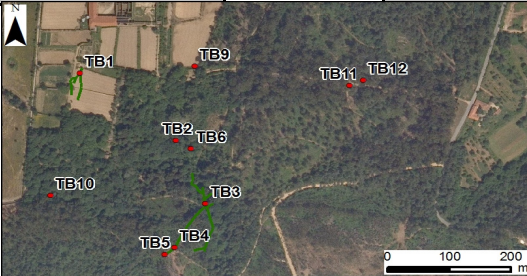

Nº de Inventário:		TB13		Designação:		M2 - Mina do Moinho de Água		Tipo:		Mina	
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		100,9			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41°33'15"N		Longitude		08°28'31"W	
		Hayford-Gauss Militar		M		171356		P		509663	
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-	
Sem acesso				-		Obs.					
Proprietário:											
Mosteiro de Tibães				-		Outro		X			
Enquadramento hidrogeológico:											
Carta geológica		5D de Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho	
										Escala	
										1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta											
Geomorfologia:											
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-	
										Obs.	
										-	
A água flui/emerge através de:											
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-	
										Hasteal esquerdo	
										-	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-	
										Tubo Ø (pol)	
Zona Alagada		-		Outro				Tubo PVC			
Estruturas de desenvolvimento:											
Construção antiga		-		Construção recente		X		Data		-	
										Obs.	
										-	
Descrição sucinta:											
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-	
Qualidade da água:											
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referênci	Caudal (m³/h)		
27-05.2010	12:43	-	-	-	17	6,3	55	-	-		
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-	
Plantas		X		Algas		X		Animais		-	
										Incrustações	
										-	
Utilização:											
Consumo humano				-		Uso industrial				-	
Uso agrícola				X		Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			
Data:		27-05-2010				Data:		08-06-2010			

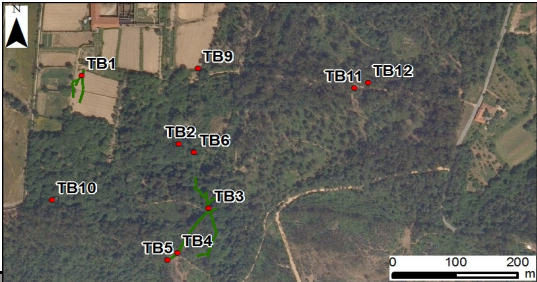

Nº de Inventário:		TB3		Designação:		M1 - Aveleiras 1		Tipo:		Mina									
Planta de Localização						Fotografia													
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		141											
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'03"N		Longitude		08º28'34"W									
		Hayford-Gauss Militar		M		171289		P		509288									
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-									
Sem acesso		-		Obs.															
Proprietário:																			
Mosteiro de Tibães				X		Outro		-											
Enquadramento hidrogeológico:																			
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho									
										Escala									
										1/200000									
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos													
Armadilha hidrogeológica suposta																			
Geomorfologia:																			
Planalto		-		Encosta		-		Vale		X									
										Obs.									
A água flui/ emerge através de:																			
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-									
										Hasteal esquerdo									
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-									
										Tubo Ø (pol.)									
Zona Alagada		X		Outro															
Estruturas de desenvolvimento:																			
Construção antiga		X		Construção recente				Data											
										Obs.									
Descrição sucinta:																			
Uma única descarga				-				Um grupo de nascentes				X							
Nascente permanente				X				Nascente temporária				-							
Qualidade da água:																			
Data		Hora		Cheiro		Cor		Turbidez		Temp. (°C)		pH		Cond. Eléctrica (µS/cm)		Análise Referência		Caudal (m³/h)	
01-03-2010		17:45		-		-		-		14,5		6,48		68		TB3		-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:																			
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-									
Plantas		-		Algas		-		Animais		X		Incrustações		X					
Utilização:																			
Consumo humano				-				Uso industrial				-							
Uso agrícola				X				Observações				-							
Preenchido por:				Sara Flor				Verificado por:				HIC/MEL							
Data:				07-06-2010				Data:				08-05-2010							

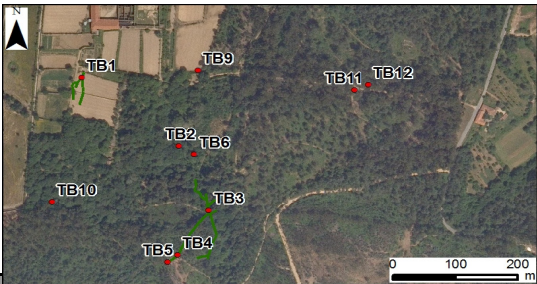

Nº de Inventário:		TB5		Designação:		M1 - Aveleiras 3		Tipo:		Mina			
													
Planta de Localização						Fotografia							
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		0					
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41°33'05"N		Longitude		08°28'41"W			
		Hayford-Gauss Militar		M		171229		P		509166			
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-			
Sem acesso				-		Obs.							
Proprietário:													
Mosteiro de Tibães				X		Outro							
Enquadramento hidrogeológico:													
Carta geológica		5D-Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho			
								Escala		1/200000			
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos							
Armadilha hidrogeológica suposta													
Geomorfologia:													
Planalto		-		Encosta		-		Vale		X			
								Obs.					
A água flui/emerge através de:													
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-			
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-			
Zona Alagada		X		Outro									
Estruturas de desenvolvimento:													
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-			
								Obs.		-			
Descrição sucinta:													
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-			
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-			
Qualidade da água:													
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Laboratorial	Caudal (m³/h)				
01-03-2010	18:20	-	-	-	15,6	6,5	104	TB5	-				
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:													
Esbranquiçada		x		Avermelhada		-		Acastanhada		X			
Plantas		x		Algas		X		Animais		x			
								Incrustações		X			
Utilização:													
Consumo humano				-				Uso industrial				-	
Uso agrícola				X				Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL					
Data:		07-06-2010				Data:		08-06-2010					



Nº de Inventário:	TB4		Designação:	M1 - Aveleiras 2		Tipo:	Mina		
									
Planta de Localização					Fotografia				
Folha nº	70 e 56		Carta topográfica 1/25.000	Cota (m)		0.0			
Coordenadas:	Geográficas (WGS84)		<i>Latitude</i>	41°33'05"N		<i>Longitude</i>	08°28'40"W		
	Hayford-Gauss Militar		<i>M</i>	171245		<i>P</i>	509179		
Condições de acesso:			<i>Fácil</i>	X	<i>Difícil</i>	-	<i>Condicionado</i>		-
<i>Sem acesso</i>			-	<i>Obs.</i>					
Proprietário:									
<i>Mosteiro de Tibães</i>			X	<i>Outro</i>	-				
Enquadramento hidrogeológico:									
<i>Carta geológica</i>	5D Braga		<i>Escala</i>	1/50000		<i>Carta hidrogeológica</i>	1-Minho		<i>Escala</i> 1/200000
<i>Unidade hidrogeológica local ou regional</i>					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos				
<i>Armadilha hidrogeológica suposta</i>									
Geomorfologia:									
<i>Planalto</i>	-	<i>Encosta</i>	-	<i>Vale</i>	X	<i>Obs.</i>			
A água flui/emerge através de:									
<i>Soleira</i>	-	<i>Tecto</i>	X	<i>Hasteal direito</i>	-	<i>Hasteal esquerdo</i>	-		
<i>Rocha</i>	-	<i>Descontinuidade</i>	-	<i>Alvenaria</i>	-	<i>Tubo Ø (pol.)</i>			
<i>Zona Alagada</i>	-	<i>Outro</i>							
Estruturas de desenvolvimento:									
<i>Construção antiga</i>	X		<i>Construção recente</i>	-	<i>Data</i>	-	<i>Obs.</i>	-	
Descrição sucinta:									
<i>Uma única descarga</i>			X		<i>Um grupo de nascentes</i>			-	
<i>Nascente permanente</i>			X		<i>Nascente temporária</i>			-	
Qualidade da água:									
<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Cheiro</i>	<i>Cor</i>	<i>Turbidez</i>	<i>Temp. (°C)</i>	<i>pH</i>	<i>Cond. Eléctrica (µS/cm)</i>	<i>Análise Referência</i>	<i>Caudal (m³/h)</i>
01-03-2010	18:10	-	-	-	15,2	6,43	64	TB4	-
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:									
<i>Esbranquiçada</i>	-		<i>Avermelhada</i>	-		<i>Acastanhada</i>	-		
<i>Plantas</i>	-	<i>Algas</i>	-	<i>Animais</i>	X	<i>Incrustações</i>	X		
Utilização:									
<i>Consumo humano</i>			-		<i>Uso industrial</i>			-	
<i>Uso agrícola</i>			X		<i>Observações</i>			-	
Preenchido por:	Sara Flor				Verificado por:	HIC/MEL			



Nº de Inventário:	TB12		Designação:	Furo activo carreira 2 (esquerda do mosteiro)		Tipo:	Furo		
									
Planta de Localização					Fotografia				
Folha nº	70 e 56		Carta topográfica 1/25.000	Cota (m)		125			
Coordenadas:	Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'09"N		Longitude	08°28'22"W		
	Hayford-Gauss Militar		M	171550		P	509481		
Condições de acesso:			Fácil	X	Difícil	-	Condicionado		-
<i>Sem acesso</i>			-	Obs.					
Proprietário:									
<i>Mosteiro de Tibães</i>			-	Outro	X				
Enquadramento hidrogeológico:									
<i>Carta geológica</i>	5D de Braga		Escala	1/50000		<i>Carta hidrogeológica</i>	1-Minho		Escala 1/200000
<i>Unidade hidrogeológica local ou regional</i>					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos				
<i>Armadilha hidrogeológica suposta</i>									
Geomorfologia:									
<i>Planalto</i>	-	<i>Encosta</i>	X	<i>Vale</i>	-	Obs.	-		
A água flui/emerge através de:									
<i>Soleira</i>	-	<i>Tecto</i>	-	<i>Hasteal direito</i>	-	<i>Hasteal esquerdo</i>	-		
<i>Rocha</i>	-	<i>Descontinuidade</i>	-	<i>Alvenaria</i>	-	<i>Tubo Ø (pol.)</i>			
<i>Zona Alagada</i>	-	<i>Outro</i>	Tubo PVC						
Estruturas de desenvolvimento:									
<i>Construção antiga</i>	-	<i>Construção recente</i>	X	Data	-	Obs.	-		
Descrição sucinta:									
<i>Uma única descarga</i>			X	<i>Um grupo de nascentes</i>			-		
<i>Nascente permanente</i>			X	<i>Nascente temporária</i>			-		
Qualidade da água:									
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referênci	Caudal (m³/h)
27-05.2010	12:15	-	-	-	16,8	5,75	63	-	-
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:									
<i>Esbranquiçada</i>	-	<i>Avermelhada</i>	-	<i>Acastanhada</i>	-				
<i>Plantas</i>	-	<i>Algas</i>	-	<i>Animais</i>	-	<i>Incrustações</i>	-		
Utilização:									
<i>Consumo humano</i>			-	<i>Uso industrial</i>			-		
<i>Uso agrícola</i>			X	<i>Observações</i>			-		
Preenchido por:	Sara Flor				Verificado por:	HIC/MEL			

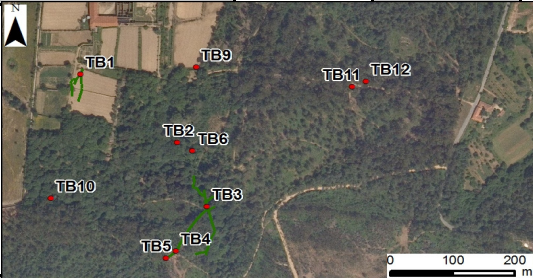

Nº de Inventário:		TB12	Designação:		Furo activo carreira 2 (esquerda do mosteiro)		Tipo:		Furo	
										
Planta de Localização					Fotografia					
Folha nº	70 e 56	Carta topográfica 1/25.000			Cota (m)		125			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'09"N		Longitude	08°28'22"W		
		Hayford-Gauss Militar		M	171550		P	509481		
Condições de acesso:			Fácil	X	Difícil	-	Condicionado		-	
Sem acesso		-	Obs.							
Proprietário:										
Mosteiro de Tibães			-	Outro	X					
Enquadramento hidrogeológico:										
Carta geológica		5D de Braga	Escala	1/50000	Carta hidrogeológica		1-Minho	Escala	1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional					Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta										
Geomorfologia:										
Planalto	-	Encosta	X	Vale	-	Obs.	-			
A água flui/emerge através de:										
Soleira	-	Tecto	-	Hasteal direito		-	Hasteal esquerdo		-	
Rocha	-	Descontinuidade		-	Alvenaria	-	Tubo Ø (pol)			
Zona Alagada		-	Outro	Tubo PVC						
Estruturas de desenvolvimento:										
Construção antiga		-	Construção recente		X	Data	-	Obs.	-	
Descrição sucinta:										
Uma única descarga			X		Um grupo de nascentes			-		
Nascente permanente			X		Nascente temporária			-		
Qualidade da água:										
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referênci	Caudal (m³/h)	
27-05.2010	12:15	-	-	-	16,8	5,75	63	-	-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:										
Esbranquiçada		-	Avermelhada		-	Acastanhada		-		
Plantas	-	Algas	-	Animais	-	Incrustações		-		
Utilização:										
Consumo humano			-		Uso industrial			-		
Uso agrícola			X		Observações			-		
Preenchido por:		Sara Flor			Verificado por:		HIC/MEL			

Nº de Inventário:		TB11		Designação:		Furo activo carreira 1 (direita do mosteiro)		Tipo:		Furo	
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		126,2			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41º33'09"N		Longitude		08º28'23" W	
		Hayford-Gauss Militar		M		171528		P		509471	
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-	
Sem acesso		-		Obs.							
Proprietário:											
Mosteiro de Tibães				-		Outro		X			
Enquadramento hidrogeológico:											
Carta geológica		5D de Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho	
								Escala		1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta											
Geomorfologia:											
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-	
								Obs.		-	
A água flui/emerge através de:											
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-	
Zona Alagada		-		Outro		Tubo PVC					
Estruturas de desenvolvimento:											
Construção antiga		-		Construção recente		X		Data		-	
								Obs.		-	
Descrição sucinta:											
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-	
Qualidade da água:											
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referênci	Caudal (m³/h)		
27-05.2010	12:30	-	-	-	17	6,08	67	-	-		
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-	
Plantas		-		Algas		-		Incrustações		-	
Utilização:											
Consumo humano				-		Uso industrial				-	
Uso agrícola				X		Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			
Data:		07-06-2010				Data:		08-06-2010			

Nº de Inventário:		TB11	Designação:		Furo activo carreira 1 (direita do mosteiro)		Tipo:		Furo	
										
Planta de Localização					Fotografia					
Folha nº	70 e 56	Carta topográfica 1/25.000			Cota (m)		126,2			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'09"N		Longitude	08°28'23" W		
		Hayford-Gauss Militar		M	171528		P	509471		
Condições de acesso:			Fácil	X	Difícil	-	Condicionado		-	
Sem acesso		-	Obs.							
Proprietário:										
Mosteiro de Tibães			-	Outro	X					
Enquadramento hidrogeológico:										
Carta geológica	5D de Braga	Escala	1/50000	Carta hidrogeológica	1-Minho	Escala	1/200000			
Unidade hidrogeológica local ou regional				Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos						
Armadilha hidrogeológica suposta										
Geomorfologia:										
Planalto	-	Encosta	X	Vale	-	Obs.	-			
A água flui/emerge através de:										
Soleira	-	Tecto	-	Hasteal direito	-	Hasteal esquerdo	-			
Rocha	-	Descontinuidade	-	Alvenaria	-	Tubo Ø (pol)				
Zona Alagada	-	Outro	Tubo PVC							
Estruturas de desenvolvimento:										
Construção antiga	-	Construção recente	X		Data	-	Obs.	-		
Descrição sucinta:										
Uma única descarga			X		Um grupo de nascentes			-		
Nascente permanente			X		Nascente temporária			-		
Qualidade da água:										
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica	Análise Referênci	Caudal (m³/h)	
27-05.2010	12:30	-	-	-	17	6,08	67	-	-	
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:										
Esbranquiçada	-	Avermelhada	-		Acastanhada	-				
Plantas	-	Algas	-	Animais	-	Incrustações	-			
Utilização:										
Consumo humano			-		Uso industrial			-		
Uso agrícola			X		Observações			-		
Preenchido por:		Sara Flor			Verificado por:		HIC/MEL			

Nº de Inventário:		TB14		Designação:		F1 - Furo São Filipe		Tipo:		Furo	
											
Planta de Localização						Fotografia					
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		260			
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41°32'49"N		Longitude		08°28'58"W	
		Hayford-Gauss Militar		M		170716		P		508874	
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-	
Sem acesso				-		Obs.					
Proprietário:											
Mosteiro de Tibães				-		Outro		X		Junta d Efreguesia São Gens	
Enquadramento hidrogeológico:											
Carta geológica		5D de Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho	
								Escala		1/200000	
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta											
Geomorfologia:											
Planalto		X		Encosta		-		Vale		-	
								Obs.		Topo de colina	
A água flui/ emerge através de:											
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-	
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-	
								Tubo Ø (pol)		??	
Zona Alagada				Outro							
Estruturas de desenvolvimento:											
Construção antiga		-		Construção recente		X		Data		-	
								Obs.		-	
Descrição sucinta:											
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-	
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-	
Qualidade da água:											
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica	Análise Referênci	Caudal (m³/h)		
27-05.2010	10:50	-	-	-	18	6,07	120	-	-		
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:											
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-	
Plantas		-		Algas		-		Incrustações		-	
Utilização:											
Consumo humano				-		Uso industrial				-	
Uso agrícola				X		Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL			
Data:		07-06-2010				Data:		08-06-2010			

Nº de Inventário:	TB13	Designação:	C1 - Canal do lago		Tipo:	Furo			
									
Planta de Localização					Fotografia				
Folha nº	70 e 56	Carta topográfica 1/25.000	Cota (m)		100,9				
Coordenadas:	Geográficas (WGS84)		Latitude	41°33'15"N		Longitude	08°28'31"W		
	Hayford-Gauss Militar		M	171356		P	509663		
Condições de acesso:			Fácil	X	Difícil	-	Condicionado		-
Sem acesso			-	Obs.					
Proprietário:									
Mosteiro de Tibães			-	Outro	X				
Enquadramento hidrogeológico:									
Carta geológica	5D de Braga	Escala	1/50000	Carta hidrogeológica	1-Minho	Escala	1/200000		
Unidade hidrogeológica local ou regional				Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos					
Armadilha hidrogeológica suposta									
Geomorfologia:									
Planalto	-	Encosta	X	Vale	-	Obs.	-		
A água flui/emerge através de:									
Soleira	-	Tecto	-	Hasteal direito	-	Hasteal esquerdo	-		
Rocha	-	Descontinuidade	-	Alvenaria	-	Tubo Ø (pol)			
Zona Alagada	-	Outro	Tubo PVC						
Estruturas de desenvolvimento:									
Construção antiga	-	Construção recente	X	Data	-	Obs.	-		
Descrição sucinta:									
Uma única descarga			X	Um grupo de nascentes			-		
Nascente permanente			X	Nascente temporária			-		
Qualidade da água:									
Data	Hora	Cheiro	Cor	Turbidez	Temp. (°C)	pH	Cond. Eléctrica (µS/cm)	Análise Referênci	Caudal (m³/h)
27-05.2010	12:43	-	-	-	17	6,3	55	-	-
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:									
Esbranquiçada		-	Avermelhada		-	Acastanhada		-	
Plantas	X	Algas	X	Animais	-	Incrustações		-	
Utilização:									
Consumo humano			-		Uso industrial			-	
Uso agrícola			X		Observações			-	
Preenchido por:	Sara Flor				Verificado por:	HIC/MEL			

Nº de Inventário:		TB10		Designação:		TB10 -Mina da Cabrita+Mina da Preguiça		Tipo:		Mina			
													
Planta de Localização						Fotografia							
Folha nº		70 e 56		Carta topográfica 1/25.000		Cota (m)		164,1					
Coordenadas:		Geográficas (WGS84)		Latitude		41°33'08"N		Longitude		08°28'49"W			
		Hayford-Gauss Militar		M		171044		P		509273			
Condições de acesso:				Fácil		X		Difícil		-			
Sem acesso		-		Obs.		-							
Proprietário:													
Mosteiro de Tibães				X		Outro		-					
Enquadramento hidrogeológico:													
Carta geológica		5D Braga		Escala		1/50000		Carta hidrogeológica		1-Minho			
								Escala		1/200000			
Unidade hidrogeológica local ou regional						Unidade do Minho Central e Ocidental e Ocidental - Alternância de quartzo filitos e micaxistos							
Armadilha hidrogeológica suposta													
Geomorfologia:													
Planalto		-		Encosta		X		Vale		-			
								Obs.		-			
A água flui/ emerge através de:													
Soleira		-		Tecto		-		Hasteal direito		-			
Rocha		-		Descontinuidade		-		Alvenaria		-			
Zona Alagada		-		Outro		Fundo da mina							
Estruturas de desenvolvimento:													
Construção antiga		X		Construção recente		-		Data		-			
								Obs.		-			
Descrição sucinta:													
Uma única descarga				X		Um grupo de nascentes				-			
Nascente permanente				X		Nascente temporária				-			
Qualidade da água:													
Data		Hora		Cheiro		Cor		Turbidez		Temp. (°C)			
										pH			
										Cond. Eléctrica (µS/cm)			
31-03-2010		-		-		-		-		13,7			
										6,4			
										59			
										TB10			
										-			
Aspecto da superfície da rocha/alvenaria:													
Esbranquiçada		-		Avermelhada		-		Acastanhada		-			
Plantas		X		Algas		-		Animais		-			
								Incrustações		X			
Utilização:													
Consumo humano				-				Uso industrial				-	
Uso agrícola				X				Observações				-	
Preenchido por:		Sara Flor				Verificado por:		HIC/MEL					
Data:		07-06-2010				Data:		08-06-2010					

Anexo III – Análises físico-químicas realizadas na área em estudo

Identificação	Designação	Coordenadas			Resíduo Seco (mg/L)	Cl (mg/L)			SO ₄ (mg/L)			HCO ₃ (mg/L)		NO ₃ (mg/L)			NO ₂ (mg/L)		F (mg/L)		Fe (mg/L)		Na(mg/L)	
		M (Km)	P (Km)	Cota (m)		1994	1994	1995	2010	1994	1995	2010	1994	2010	1994	2005	2010	2005	2010	1994	2010	2005	2010	1994
N1	Nascente de São Pedro	170.435	508.380	165,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	Nascente de Tibães (W)	171.145	509.995	70,0	64,40	15,33	-	-	4,69	-	-	17,08	-	8,39	-	-	-	0,11	-	-	-	-	9,37	-
N3	Nascente de Tibães (E)	171.147	509.995	70,0	51,40	15,02	-	-	3,61	-	-	15,86	-	3,67	-	-	-	0,07	-	-	-	-	8,85	-
N4	Nascente do Parque Sul	170.915	509.150	166,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M1	Mina das Aveleiras	170.875	509.320	135,0	58,80	12,78	-	-	3,99	-	-	26,84	-	1,03	-	-	-	0,05	-	-	-	-	9,16	-
TB3	Mina das Aveleiras	171.295	509.258	135,0	-	-	-	9,20	-	5,10	-	7,00	-	-	-	<1,00	-	<0,03	-	<0,1	-	<50	-	6,80
TB4	Mina das Aveleiras	171.245	509.179	135,0	-	-	-	12,60	-	1,60	-	9,00	-	-	-	<1,00	-	<0,03	-	<0,1	-	<50	-	7,60
TB5	Mina das Aveleiras	171.229	509.166	135,0	-	-	-	11,90	-	16,00	-	11,00	-	-	-	<1,00	-	<0,03	-	<0,1	-	169	-	8,80
M5	Mina do Moinho de Água	170.945	509.670	104,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB7	Mina da Cabrita	170.307	509.240	184,0	67,00	12,70	-	13,60	0,91	-	<1	41,48	17,00	0,03	-	<1,00	-	<0,03	0,05	-	-	<50	9,90	8,90
TB8	Mina da Preguiça	170.400	509.215	164,0	-	-	-	11,30	-	<1	-	<6	-	-	-	<1,00	-	<0,03	-	-	-	<50	-	6,70
TB14	Furo de São Filipe	170.310	508.870	263,0	-	-	12,73	-	-	1,00	-	-	-	-	† 0,25	-	† 0,006	-	-	-	24,6	-	-	-
F2	Furo da Cachada	169.980	508.785	174,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB11	Furo Carreira 1	171.528	509.471	126,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB12	Furo Carreira 2	171.356	509.481	125,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB10	Mina Cabrita +Mina Preguiça	171.044	509.273	164,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB2	Fonte da Curva	171.247	509.372	128,4	-	-	-	9,60	-	2,10	-	9,00	-	-	-	2,00	-	† 0,03	-	<0,1	-	<50	-	6,80
TB9	Mina do Passal	171.277	509.506	110,9	-	-	-	17,30	-	9,50	-	<6	-	-	-	8,10	-	<0,03	-	-	-	<50	-	10,60
TB6	Mina do Canal	171.271	509.358	128,7	-	-	-	8,50	-	1,30	-	<6	-	-	-	<1,00	-	<0,03	-	-	-	<50	-	5,00
TB1	Mina de São Bento	171.091	509.494	128,6	-	-	-	13,80	-	7,50	-	6,00	-	-	-	19,40	-	<0,03	-	<0,1	-	<50	-	7,40
D1	Depósito das águas das Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	† 0,006	-	-	-	-	-	-

Identificação	Designação	K(mg/L)		Ca (mg/L)		Mg (mg/L)		Mn (mg/L)	CO2(mg/L) *		SiO2 (mg/L)	Oxidabilidade (mg/L O ₂)			NH4 (mg/L)		Turvação (UNT)		Alcalinidade total (mg/L)	Arsénio (µg/L)	Radão (Bq/L)	Alfa	Beta	Carbono Orgânico Total (mg/L C)
		1994	2010	1994	2010	1994	2010	2010	1994	2010	1994	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010 (lab)	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab.)	2010 (lab)	
N1	Nascente de São Pedro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N2	Nascente de Tibães (W)	1,05	-	3,88	-	2,43	-	-	53,70	-	9,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N3	Nascente de Tibães (E)	0,84	-	1,92	-	2,19	-	-	63,41	-	8,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N4	Nascente do Parque Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M1	Mina das Aveleiras	0,84	-	1,81	-	1,58	-	-	1,45	-	16,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB3	Mina das Aveleiras	-	1,00	-	2,10	-	1,30	-	-	-	-	-	<0,05	-	0,20	-	6,00	39,00	26,40	<ld	0,16	<1,00		
TB4	Mina das Aveleiras	-	<1,0	-	1,80	-	1,10	-	-	-	-	-	0,06	-	<0,20	-	7,00	21,00	20,00	<ld	0,07	<1,00		
TB5	Mina das Aveleiras	-	1,40	-	3,00	-	2,60	-	-	-	-	-	<0,05	-	10,00	-	9,00	544,00	127,60	0,70	0,13	<1,00		
M5	Mina do Moinho de Água	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB7	Mina da Cabrita	1,58	1,60	2,37	2,30	3,65	1,40	-	3,40	-	21,61	-	-	<0,05	-	0,31	-	14,00	4,00	4,00	0,04	0,14	<1,00	
TB8	Mina da Preguiça	-	<1,0	-	1,40	-	1,10	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,20	<0,20	<5	<2,50	54,30	0,03	0,05	<1,00		
TB14	Furo de São Filipe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-	† 0,03	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	
F2	Furo da Cachada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB11	Furo Carreira 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB12	Furo Carreira 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB10	Mina Cabrita +Mina Preguiça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TB2	Fonte da Curva	-	1,00	-	1,20	-	1,20	-	-	-	-	-	<0,05	-	0,24	-	7,00	3,00	12,50	0,03	0,20	<1,00		
TB9	Mina do Passal	-	1,00	-	1,60	-	3,50	-	-	-	-	-	<0,05	-	4,00	-	<5,00	5,00	22,30	0,00	0,01	<1,00		
TB6	Mina do Canal	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	-	-	-	-	<0,05	-	0,23	-	<5,00	<2,50	12,80	<ld	0,25	<1,00		
TB1	Mina de São Bento	-	1,40	-	4,70	-	4,20	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,20	-	5,00	<2,50	83,40	0,04	0,09	<1,00		
D1	Depósito das águas das Minas	-	-	-	-	-	-	3,00	-	-	-	† 1,0	-	† 0,08	-	† 0,30	-	-	-	-	-	-	-	

Anexo IV – Fichas de quantificação do Geossítio (Adaptada de Brilha, 2005)

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:

Localização:

Altitude:

Acessibilidade ao Mosteiro:



Legenda: Mina de Volfâmio

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de geo-elementos de interesse : mineralógico,hídrico, litológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		4 *
A2		5
A3		5 *
A4		5
A5		4
A6		5 *
A7		5
A8		5
A9		4 *
Total A		42
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		5 *
B3		3
B4		5
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		31
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		4
C4		1
C5		5
C6		2
Total C		18

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1,6 e 9 e B1e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local
------------------------------------------------	----------------------------------------

$$Q=(2A+B+1,5C)/3$$

$$Q=(A+B+C)/3$$

Resultado final da classificação:

Geossítio de âmbito internacional ou nacional

47

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:	Mina de São Bento
Localização:	Cerca do Mosteiro de Tibães
Altitude:	128,6 metros
Acessibilidade ao Mosteiro:	Acesso direito por autoestrada e estrada nacional



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		3
A3		2 *
A4		5
A5		3
A6		5 *
A7		5
A8		1
A9		4 *
Total A		31
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		5 *
B3		3
B4		5
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		31
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		2
C4		1
C5		5
C6		3
Total C		17

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1, 6 e 9 e B1 e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local	Resultado final da classificação: <u>Geossítio de âmbito regional ou local</u>
$Q=(2A+B+1,5C)/3$	$Q=(A+B+C)/3$	26

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:

Localização:

Altitude:

Acessibilidade ao Mosteiro:



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		4
A3		2 *
A4		5
A5		4
A6		5 *
A7		5
A8		1
A9		4 *
Total A		33
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		5 *
B3		3
B4		3
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		29
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		3
C3		2
C4		3
C5		3
C6		3
Total C		19

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação:A1,6 e 9 e B1e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local	Resultado final da classificação: <u>Geossítio de âmbito regional ou local</u>
$Q=(2A+B+1,5C)/3$	$Q=(A+B+C)/3$	27

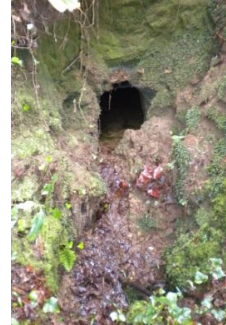
Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha, 2005)

Nome do geossítio:

Localização:

Altitude:

Acessibilidade ao Mosteiro:



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		1
A3		2 *
A4		3
A5		2
A6		3 *
A7		5
A8		1
A9		3 *
Total A		23
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		3 *
B3		3
B4		3
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		27
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		2
C4		1
C5		5
C6		4
Total C		18

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1, 6 e 9 e B1 e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional	Geossítios de âmbito regional ou local
------------------------------------------------	----------------------------------------

$$Q=(2A+B+1,5C)/3$$

$$Q=(A+B+C)/3$$

Resultado final da classificação:
Geossítio de âmbito regional ou local

23

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:	Mina do Moinho de Água
Localização:	Cerca do Mosteiro de Tibães
Altitude:	100,9 metros
Acessibilidade ao Mosteiro:	Acesso direito por autoestrada e estrada nacional



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		1
A3		2 *
A4		3
A5		2
A6		3 *
A7		5
A8		1
A9		3 *
Total A		23
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		3 *
B3		3
B4		4
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		28
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		2
C4		1
C5		5
C6		4
Total C		18

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação:A1,6 e 9 e B1e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional

Geossítios de âmbito regional ou local

$$Q=(2A+B+1,5C)/3$$

$$Q=(A+B+C)/3$$

Resultado final da classificação:
Geossítio de âmbito regional ou local

23

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:	Mina do Passal
Localização:	Cerca do Mosteiro de Tibães
Altitude:	110,9 metros
Acessibilidade ao Mosteiro:	Acesso direito por autoestrada e estrada nacional



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à média nacional e a taxa de desemprego é menor	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são equivalentes à média nacional	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais, formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		1
A3		2 *
A4		3
A5		3
A6		3 *
A7		5
A8		1
A9		4 *
Total A		25
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		3 *
B3		3
B4		4
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		28
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		2
C4		1
C5		5
C6		4
Total C		18

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação:A1,6 e 9 e B1e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional

Geossítios de âmbito regional ou local

$$Q=(2A+B+1,5C)/3$$

$$Q=(A+B+C)/3$$

Resultado final da classificação:
Geossítio de âmbito regional ou local

24

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio:

Localização:

Altitude:

Acessibilidade ao Mosteiro:



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/loais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

Ficha de Quantificação Numérica do Geossítio (Adaptada Brilha,2005)

Nome do geossítio: Mina das Aveleiras -Mina de Água

Localização: Cerca do Mosteiro de Tibães

Altitude: 141 metros

Acessibilidade ao Mosteiro: Acesso direito por autoestrada e estrada nacional



Legenda: Mina de Água

A. Critérios intrínsecos ao geossítio

A.1 - Abundância/raridade (Número de ocorrências semelhantes no Mosteiro e área envolvente)

Só existe um exemplo	5
Existem 2-4 exemplos	4
Existem 5-10 exemplos	3
Existem 11-20 exemplos	2
Existem mais de 20 exemplos	1

A.2 - Extensão das galerias em metros

Superior a 350	5
225 - 350	4
100 - 225	3
Menor que 100	2
Não é possível determinar	1

A.3 - Grau de conhecimento científico (Número e tipologia de publicações científicas existentes que abordam a geologia do geossítio, o que reflecte, de alguma forma, o grau de importância que lhe é atribuído pela comunidade académica)

Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	5
Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos	4
Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	3
Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	2
Não existem trabalhos publicados	1

A.4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos

Muito útil	5
Moderadamente útil	3
Pouco útil	1

A.5 - Diversidade de elementos de interesse : mineralógico,hídrico, petrológico, geomineiro,etc...

Cinco ou mais tipos de interesse	5
Quatro tipos de interesse	4
Três tipos de interesse	3
Dois tipos de interesse	2
Um tipo de interesse	1

A.6 - Local tipo (referência da categoria na área em estudo)

É reconhecido como um local-tipo na área em análise	5
É reconhecido como local-tipo secundário	3
Não é reconhecido como local-tipo	1

A.7 - Associação com elementos de índole cultural (arqueológicos, históricos, artísticos,...)

Existem no local ou nas suas imediações evidências de interesse arqueológico e de outros tipos	5
Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo	4
Existem vestígios arqueológicos	3
Existem elementos de interesse não arqueológico	2
Não existem outros elementos de interesse	1

A.8 - Associação com outros elementos do meio natural

Fauna e flora notáveis pela sua abundância, grau de desenvolvimento ou presença de espécies de especial interesse	5
Presença de fauna e flora de interesse moderado	3
Ausência de outros elementos naturais de interesse	1

A.9 - Estado de conservação

Perfeitamente conservado, sem evidências de deteriorização	5
Alguma deteriorização	4
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais	3
Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que diminuem o interesse do geossítio	2
Fortemente deteriorado	1

B. Critérios relacionados com o uso do geossítio

B.1 - Possibilidade de realizar actividades (científicas, pedagógicas, turísticas, outras)

É possível realizar actividades científicas e pedagógicas	5
É possível realizar actividades científicas ou pedagógicas	3
É possível realizar outros tipos de actividades	1

B.2 - Condições de observação

Óptimas	5
Razoáveis	3
Deficientes	1

B.3 - Possibilidade de colheita de objectos geológicos

É possível a colheita de amostras de rochas, minerais e água sem danificar o geossítio	5
É possível a colheita de amostras de rochas ou água ou minerais sem danificar o geossítio	4
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora com restrições	3
É possível a colheita de amostras de algum tipo de objecto embora prejudicando o geossítio	2
Não é possível colher amostras	1

B.4 - Acessibilidade

Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro pelos trilhos já existentes	5
Acesso directo a partir da estrada no Mosteiro sem ser por trilhos	4
Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por veículos automóveis	3
O geossítio localiza-se a menos de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	2
O geossítio localiza-se a mais de 1Km de caminho utilizável por veículos automóveis	1

B.5 - Proximidade a povoações

Existe uma povoação com mais de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5Km	5
Existe uma povoação com menos de 10.000 habitantes e com oferta hoteleira limitada a menos de 5Km	4
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 5 a 20 Km	3
Existe uma povoação com oferta hoteleira entre 20 a 40 Km	2
Existe uma povoação com oferta hoteleira a mais de 40 Km	1

B.6 - Número de habitantes no concelho de Braga

Existem mais de 100.000 habitantes no concelho	5
Existem entre 50.000 e 100.000 habitantes no concelho	4
Existem entre 25.000 e 50.000 habitantes no concelho	3
Existem entre 10.000 e 50.000 habitantes no concelho	2
Existem menos de 10.000 habitantes no concelho	1

B.7 - Condições sócio-económicas no concelho

Os níveis de rendimento per capita e de educação da área são superiores à	5
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são	3
Os níveis de rendimento per capita, de educação e de desemprego da área são piores em relação à média nacional	1

C. Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio

C.1 - Ameaças naturais ou potenciais

Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infra-estruturas e sem perspectivas de estar submetida a tal	5
Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num	3
Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais	1

C.2 - Situação actual

Geossítio sem qualquer protecção legal	5
Geossítio incluído numa área com composição legal (rede natura, protecção	3
Geossítio incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas	1

C.3 - Interesse para a exploração mineira

O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro	5
O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse	4
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de	3
O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração	2
O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões activas	1

C.4 - Valor dos terrenos (euros/m²)

Menos que 5	5
6 e 10	4
11 a 30	3
31 a 60	2
Superior a 60	1

C.5 - Regime de propriedade

Terreno predominantemente pertencente ao Estado	5
Terreno predominantemente de propriedade municipal	4
Terreno parcialmente público e privado	3
Terreno privado pertencente a um só proprietário	2
Terreno privado pertencente a vários proprietários	1

C.6 - Fragilidade

Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., são dificilmente afectados, de modo importante, pelas actividades Humanas	5
Estruturas geológicas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável.	4
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos, em grande parte, por intervenções humanas não muito intensas	3
Aspectos estruturais ou formações rochosas de dimensões métricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas	2
Aspectos de dimensão métrica que podem ser destruídos por pequenas intervenções, jazidas minerais ou geomineiro de fácil depreciação	1

Quadro final

A - Critérios intrínsecos ao geossítio		Valor
A1		3 *
A2		5
A3		5 *
A4		5
A5		3
A6		5 *
A7		5
A8		5
A9		4 *
Total A		40
B - Critérios relacionados com o uso do geossítio		
B1		5 *
B2		5 *
B3		3
B4		5
B5		5
B6		5
B7		3
Total B		31
C - Critérios relacionados com a necessidade de protecção do geossítio		
C1		5
C2		1
C3		4
C4		1
C5		5
C6		2
Total C		18

* Se os valores assinalados com * forem acima ou abaixo dos valores ditos pela regra seguinte , têm classificações diferentes consoantes os valores obtidos.

Regra: Os geossítios de âmbito internacional ou nacional devem possuir, em acumulação: A1,6 e 9 e B1e 2 serem maiores ou iguais a 3 e A3 serem maiores ou iguais a 4. Os geossítios que não se enquadrem nestes valores devem ser considerados como sendo de âmbito regional ou local.

Geossítios de âmbito internacional ou nacional

Geossítios de âmbito regional ou local

$$Q=(2A+B+1,5C)/3$$

$$Q=(A+B+C)/3$$

Resultado final da classificação:

Geossítio de âmbito internacional ou nacional

46

***Anexo V – Ficha de quantificação de prioridades dos vários interesses e valor do Geossítio
(Adaptado de Cortes e Urquí, IGME, 2009)***

Quadro Resumo

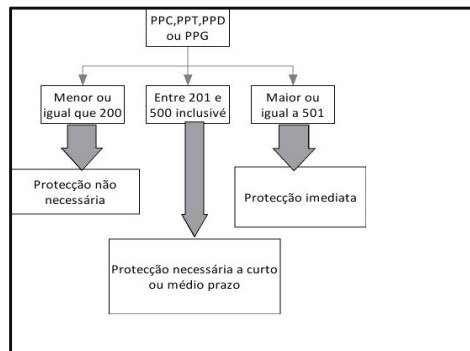
Geossítio:

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse vulnerabilidade	Valoraã o da vulnerabilidade
Representatividade	25	0	5	0	0	0		Ameaças antrópicas	15		0
Importância do local	20	0	5	0	0	0		Interesse para a exploração mineira	15		0
Grau do conhecimento científico do lugar	15	0	0	0	0	0		Ameaças naturais	15		0
Estado de conservação	10	0	5	0	0	0		Fragilidade intrínseca	10		0
Condições de observação	5	0	5	0	5	0		Regime de protecção do lugar	10		0
Raridade	15	0	5	0	0	0		Protecção indirecta	10		0
Diversidade	10	0	10	0	0	0		Acessibilidade (agressão potencial)	10		0
Conteúdo/uso didático	0	0	20	0	0	0		Regime de propriedade do lugar	5		0
Infra-estruturas logística	0	0	15	0	5	0		Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	0	5	0		Acesso a zonas recreativas	5		0
Acessibilidade	0	0	15	0	10	0					0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	0					0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	0	5	0					0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	0	20	0					0
Conteúdo e uso divulgativo detectado	0	0	0	0	15	0					0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	0					0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	0					0
Meio socioeconómico	0	0	0	0	10	0					0
Total	100	0	100	0	100	0					
Siglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC		PPD		PPT					PPG	

Legenda:

IC- Interesse científico
ID- Interesse didático
IT- Interesse turístico ou recreativo
V- Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didático
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG- Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

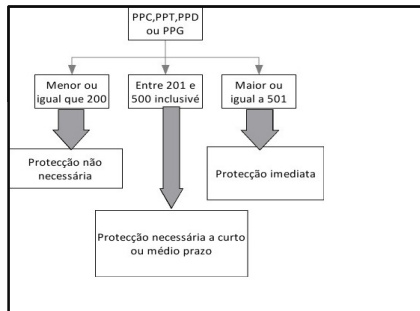
Mina da Preguiça

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	PVD calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	PVR ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse e da vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	25	5	5	0	0	1	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	5	5	5	5	5	1	Regime de protecção do lugar	10	2	20
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	4	40
Diversidade	10	10	10	10	0	0	1	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didáctico	0	0	20	40	0	0	2	Regime de propriedade do lugar	5	4	20
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	30	2				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	5	1				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socioeconómico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	110	100	200	100	180	31				230
Siglas		IC	ID	IT							V
Classificação	PPC	340	PPD	430	PPT	410				PPG	393

Legenda:

IC- Interesse científico
ID-Interesse didáctico
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didáctico
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG-Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

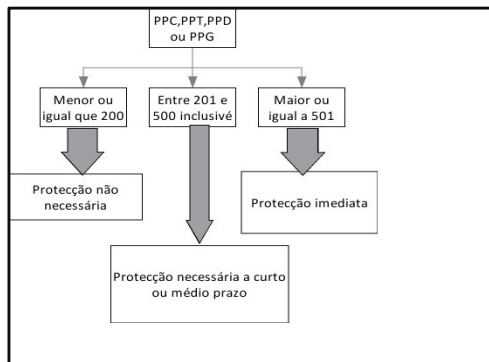
Mina de São Bento

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse e vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	50	5	10	0	0	2	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	20	5	20	5	20	4	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	1	10
Diversidade	10	40	10	40	0	0	4	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didático	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	10	20	40	2				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socio-económico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	180	100	295	100	260	46				175
Síglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	355	PPD	470	PPT	435				PPG	420

Legenda:

IC- Interesse científico
ID-Interesse didático
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didático
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG-Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

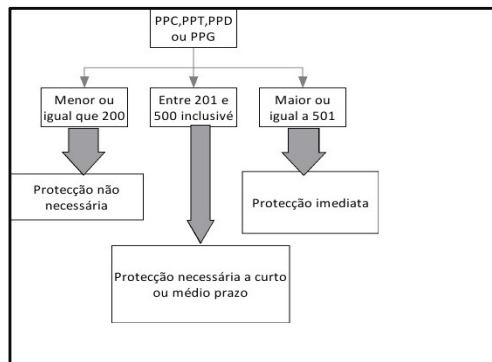
Mina da Cabrita

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse e lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse e vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	50	5	10	0	0	2	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	20	5	20	5	20	4	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	1	10
Diversidade	10	40	10	40	0	0	4	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didático	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	4	20
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socioeconómico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	180	100	290	100	240	45				190
Siglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	370	PPD	480	PPT	430				PPG	427

Legenda:

IC- Interesse científico
ID-Interesse didático
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didático
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG -Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

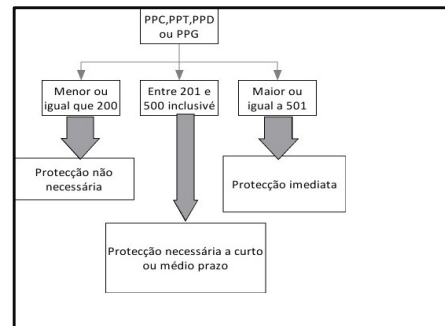
Mina das Aveleiras - Mina de Volfrâmio

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse da vulnerabilidade	Valoraã o da vulnerabilidade
Representatividade	25	50	5	10	0	0	2	Ameaças antrópicas	15	4	60
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	20	5	20	5	20	4	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	1	10
Diversidade	10	40	10	40	0	0	4	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didáctico	0	0	20	40	0	0	2	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	30	2				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	10	2				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socio-económico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	180	100	250	100	200	39				200
Siglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	380	PPD	450	PPT	400				PPG	410

Legenda:

IC- Interesse científico
ID-Interesse didáctico
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didáctico
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG -Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

Mina das Aveleiras - Mina de Água

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	PVD calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	PVR ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse da vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	50	5	10	0	0	2	Ameaças antrópicas	15	4	60
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	20	5	20	5	20	4	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	1	10
Diversidade	10	40	10	40	0	0	4	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didático	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socio-económico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	180	100	290	100	240	45				205
Siglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	385	PPD	495	PPT	445				PPG	442

Legenda:

IC- Interesse científico

ID-Interesse didático

IT-Interesse turístico ou recreativo

V-Valor

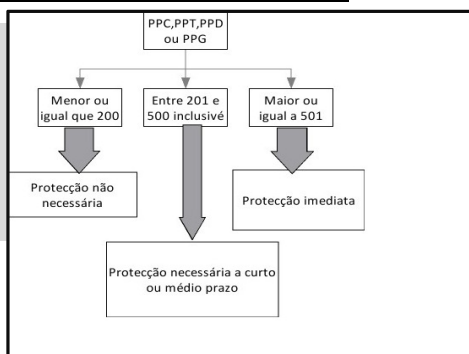
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico

PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didático

PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo

PPG -Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

Mina do Moinho de Água

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse	Peso Valor Científico	Peso Valor calculado	Peso Valor Didático	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse e lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse e vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	25	5	5	0	0	1	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	10	5	10	5	10	2	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	2	20
Diversidade	10	20	10	20	0	0	2	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didático	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logísticas	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
meio socio-económico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	125	100	255	100	230	40				185
Síglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	310	PPD	440	PPT	415			PPG		388

Legenda:

IC- Interesse científico

ID-Interesse didático

IT-Interesse turístico ou recreativo

V-Valor

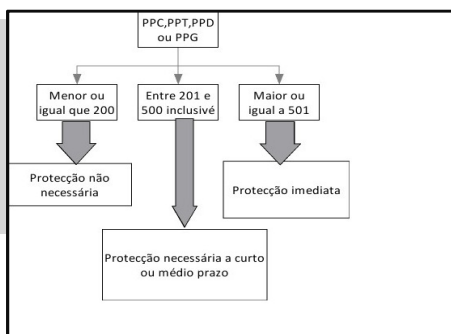
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico

PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didático

PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo

PPG -Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo

Geossítio:

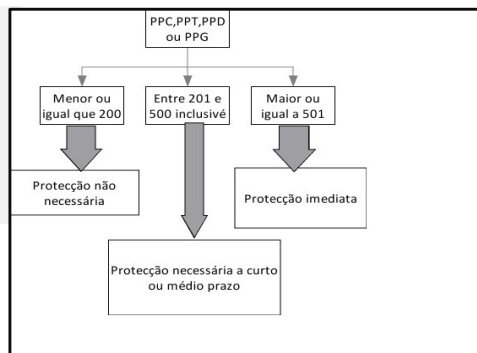
Mina do Passal

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didáctico	P V D calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	P V R ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse da vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	25	5	5	0	0	1	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	10	5	10	5	10	2	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	2	20
Diversidade	10	40	10	40	0	0	4	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didáctico	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socio-económico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	145	100	275	100	230	42				185
Siglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	330	PPD	460	PPT	415				PPG	402

Legenda:

Classificação

IC- Interesse científico
ID-Interesse didáctico
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didáctico
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG -Prioridade de Protecção Global



Quadro Resumo

Geossítio:

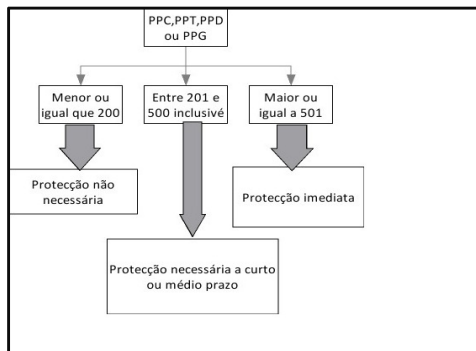
Mina do Canal

Parametros de Valoração de interesse dos lugares de interesse geológico	Peso Valor Científico	PVC calculado	Peso Valor Didático	PVD calculado	Peso Valor Recreativo ou Turístico	PVR ou T calculado	Valores interesse lugares	Parametros de Valoração da vulnerabilidade dos lugares de interesse geológico	Peso Vulnerabilidade	Valores interesse da vulnerabilidade	Valoração da vulnerabilidade
Representatividade	25	25	5	5	0	0	1	Ameaças antrópicas	15	2	30
Importância do local	20	20	5	5	0	0	1	Interesse para a exploração mineira	15	2	30
Grau do conhecimento científico do lugar	15	15	0	0	0	0	1	Ameaças naturais	15	1	15
Estado de conservação	10	20	5	10	0	0	2	Fragilidade intrínseca	10	1	10
Condições de observação	5	10	5	10	5	10	2	Regime de protecção do lugar	10	1	10
Raridade	15	15	5	5	0	0	1	Protecção indirecta	10	2	20
Diversidade	10	20	10	20	0	0	2	Acessibilidade (agressão potencial)	10	4	40
Conteúdo/uso didáctico	0	0	20	80	0	0	4	Regime de propriedade do lugar	5	1	5
Infra-estruturas logística	0	0	15	30	5	10	2	Densidade da população (agressão potencial)	5	1	5
Densidade da população	0	0	5	5	5	5	1	Acesso a zonas recreativas	5	4	20
Acessibilidade	0	0	15	60	10	40	4				0
Fragilidade intrínseca	0	0	0	0	15	15	1				0
Associação com outros elementos do património natural e /ou cultural	0	0	5	20	5	20	4				0
Espectacularidade e beleza	0	0	5	5	20	20	1				0
Conteúdo e uso divulgativo detectado	0	0	0	0	15	60	4				0
Potencialidade para realizar actividades turísticas e recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Proximidade a zonas recreativas	0	0	0	0	5	20	4				0
Meio socioeconómico	0	0	0	0	10	10	1				0
Total	100	125	100	255	100	230	40				185
Síglas		IC		ID		IT					V
Classificação	PPC	310	PPD	440	PPT	415				PPG	388

Legenda:

IC- Interesse científico
ID-Interesse didáctico
IT-Interesse turístico ou recreativo
V-Valor
PPC- Prioridade de Protecção do Interesse Científico
PPD- Prioridade de Protecção do Interesse Didáctico
PPT- Prioridade de Protecção do Interesse Turístico ou Recreativo
PPG -Prioridade de Protecção Global

Classificação



Quadro Resumo dos Resultados Finais

Nome Mina	Ic	Id	It	PPC	PPD	PPT	V	PPG	Ordem Prioridade
Aveleiras - Água	180	290	240	385	495	445	205	442	1
Cabrita	180	290	240	370	480	430	190	427	2
São Bento	180	295	260	355	470	435	175	420	3
Aveleiras - Volfrâmio	180	250	200	380	450	400	200	410	4
Passal	145	275	230	330	460	415	185	402	5
Preguiça	110	200	180	340	430	410	230	393	6
Moinho de Água	125	255	230	310	440	415	185	388	7
Canal	125	255	230	310	440	415	185	388	7

